INRA mensuel

n° 81 avril 1995



Le contrat d'objectifs de l'INRA

Nos ministères de tutelle ont souhaité initier en 1994 un nouveau mode de gestion des relations avec les organismes de recherche : le contrat d'objectifs. Cinq organismes, dont l'INRA, ont été retenus dans un premier temps.
Cette "contractualisation" suscite au sein de l'Institut un certain nombre de questions. Je souhaite répondre ici aux principales d'entre elles, comme j'ai eu récemment l'occasion de le faire lors de la visite de plusieurs centres.

Qu'est-ce qu'un contrat d'objectifs ?

Il s'agit d'un document établi en concertation entre un organisme et ses ministères de tutelle et énonçant les objectifs à poursuivre dans plusieurs domaines importants, en particulier :
- les orientations que l'organisme mettra en place pour répondre à ses principales missions ;
- sa stratégie d'action vis-à-vis de ses différents partenaires (autres organismes de recherche, enseignement supérieur, partenaires socio-économiques) au niveau national mais aussi régional et international ;
- sa politique de gestion de ses ressources humaines (recrutement, formation, évaluation...) et de ses moyens financiers.

Ce contrat d'objectifs se met en place dans le cadre juridique existant (statut d'EPST). Il ne s'agit donc pas de remettre en cause la responsabilité des organismes par rapport à leurs missions mais d'examiner avec eux la manière dont ils vont les réaliser au cours d'une période donnée (4 ans généralement).

Qu'apporte un tel contrat par rapport aux autres moyens d'expression de nos tutelles, notamment l'instruction budgétaire ?

L'instruction budgétaire annuelle conduit effectivement l'INRA à présenter ses principales orientations et à défendre les opérations qu'il souhaite conduire au cours de l'année suivante. Mais cette instruction ne donne pas véritablement lieu à une discussion et à une validation des orientations pluriannuelles, qui n'interviennent qu'en "toile de fond".

De même, les tutelles sont représentées au Conseil Scientifique et au Conseil d'Administration de l'Institut et sont amenées à examiner et à valider des documents de politique pluriannuelle dans certains domaines (schémas stratégiques des Directions Scientifiques, politique régionale, politique de valorisation pour citer quelques dossiers récents). Cependant ces documents sont présentés indépendamment et successivement et ne permettent pas forcément de percevoir globalement la politique de l'INRA.

C'est l'intérêt d'un contrat d'objectifs que de permettre une "mise à plat" de l'ensemble des domaines et de proposer aux tutelles une vision claire de notre positionnement dans un contexte où les changements tant techniques qu'économiques et sociaux sont extrêmement rapides.

Que représente le document "Lignes d'action pluriannuelles de l'INRA" qui a été distribué dans l'Institut ?

Les premiers échanges avec nos ministères de tutelle, en 1994, ont permis de préciser les principaux thèmes qui pourraient figurer dans un contrat d'objectifs.

Beaucoup de ces points avaient fait l'objet de réflexions antérieures, relatées dans divers documents examinés par les instances nationales (Comité Technique Paritaire, Conseil Scientifique, Conseil d'Administration). J'ai donc souhaité rassembler et résumer ces éléments, les compléter et les actualiser si nécessaire, pour disposer d'un document de travail synthétique avec nos tutelles. Il m'a semblé important que ce document d'étape, même s'il n'est qu'une étape vers le contrat d'objectifs définitif, soit connu et examiné au sein de l'Institut. En effet, il va de soi que je m'attacherai à ce que le contrat d'objectifs prenne en compte les principales analyses et propositions qu'il contient.

L'objet de ce document n'est pas de constituer une présentation

exhaustive des compétences et des activités de l'Institut. Il vise d'abord à identifier et à expliciter les principales inflexions de notre politique, inflexions résultant d'une analyse à la fois de notre contexte et de nos compétences.

La lecture que doivent en avoir les Unités de l'INRA n'est donc pas de vérifier que leur activité actuelle soit entièrement ou partiellement décrite dans ce document mais d'examiner l'articulation de leur activité avec ces orientations. Je suis en effet persuadé que toutes les Unités de l'INRA sont en mesure d'apporter leur contribution aux objectifs proposés.

Ce contrat d'objectifs ne va-t'il pas conduire à une programmation plus précise et à plus court terme de nos recherches ?

Il s'agit d'un document à vocation pluriannuelle. Il doit donc être plutôt moins précis que les documents que nous établissons en vue des instructions budgétaires annuelles et il n'a pas vocation à identifier des programmes particuliers. Le document "Lignes d'action pluriannuelles de l'INRA" articule notre politique autour d'une douzaine d'axes thématiques, regroupés autour de trois grands objectifs :

• adapter l'agriculture et l'agro-industrie à leurs nouveaux enjeux environnementaux, économiques et sociaux ;

• approfondir notre connaissance et notre compréhension des êtres vivants, micro-organismes, plantes et animaux, sur lesquels se fondent ces activités ;

• maîtriser la qualité des produits, pour mieux répondre aux attentes des consommateurs comme des différents acteurs de la filière de l'alimentation.

Un tel canevas, qui prend en compte à la fois les demandes sociales à moyen terme, telles que nous les pressentons et l'évolution des sciences et techniques est largement suffisant pour débattre de nos objectifs avec nos tutelles.

Quelles seront les conséquences vis-à-vis des personnels et de notre budget ?

En ce qui concerne le personnel en place et les recrutements à venir, nos ministères de tutelle ont réaffirmé solennellement devant le Comité Technique Paritaire qu'il n'était pas question de toucher au statut de fonctionnaire titulaire des personnels des EPST. L'assimilation entre le contrat d'objectifs et un éventuel retour au statut de contractuel des ITA (situation d'avant la titularisation de 84) n'est donc absolument pas fondée.

Concernant nos ressources financières, il est vrai que le contexte budgétaire est difficile, pour l'INRA, comme pour les autres organismes, qu'ils disposent d'un contrat d'objectifs ou non. Il n'y a donc effectivement aucune garantie budgétaire pluriannuelle liée à ce contrat (voir l'article sur le budget 95 dans ce numéro). Par contre, le fait d'avoir fait connaître et reconnaître un certain nombre d'ambitions, de caractéristiques et de contraintes spécifiques de l'Institut (forte dispersion géographique sur sites propres, coûts de l'expérimentation, pyramide des emplois...) ne peut que faciliter la discussion de nos demandes annuelles.

Où en sommes-nous aujourd'hui ?

Les ministères de tutelle travaillent sur notre document "Lignes d'action pluriannuelles" et doivent communiquer d'ici quelques semaines un canevas énonçant les principales orientations qu'ils souhaiteraient voir figurer dans le contrat d'objectifs.

Une consultation des conseils de Centre et de Département et des instances nationales consultatives sera alors organisée. Elle pourra conduire à divers amendements qui seront discutés avec les ministères. Il appartiendra *in fine* au Conseil d'Administration de l'Institut d'approuver le contenu du contrat et de m'autoriser à le signer.

Bernard Chevassus-Au-Louis ■

L'acceptabilité des aliments
un premier bilan d'AIP

Une des ambitions du projet Agrobio [1] était de faire se rencontrer différentes disciplines sur l'étude des goûts alimentaires. Sans pour autant envisager d'emblée une recherche intégrée, trois laboratoires du secteur Industries Agro-Alimentaires et un laboratoire du secteur Sciences Humaines et Sociales (CORELA) ont entrepris de travailler conjointement sur un même sujet, la "préférence" pour tel ou tel type d'aliment. Tout au long du déroulement de l'AIP, des séminaires d'étape ont permis de confronter les approches et d'enrichir mutuellement la réflexion sur les méthodes propres à chaque discipline.

Les travaux menés au laboratoire de recherches sur les Arômes (Dijon), au laboratoire d'Étude des Interactions des Molécules Alimentaires (Nantes) et à la station de recherches sur la Viande (Theix) visaient à étudier l'influence de deux types de **facteurs d'acceptabilité : les caractéristiques sensorielles intrinsèques au produit, et un facteur extrinsèque, l'information fournie sur la nature du produit**. Les travaux ont été réalisés à la fois sur des aliments familiers et des aliments à caractère innovant. L'acceptabilité a été mesurée à partir de la réponse hédonique [2] ou au moyen de mesures comportementales (choix entre plusieurs variantes, quantités consommées au cours d'un repas).

Une étude sur des **steaks restructurés** variant selon la nature du liant et le procédé de hachage de la viande, réalisée en collaboration avec The Institute of Food research (IFR, Reading Grande-Bretagne) et l'Université de Bristol, a montré qu'il n'existait pas de consensus entre les consommateurs ; ainsi certains appréciaient le produit le plus tendre et d'autres le plus salé.

[1] Cf INRA mensuel n° 61, mars 92, thèmes d'Agrobio : les facteurs qui déterminent les attitudes et les choix des consommateurs vis-à-vis des aliments sont très nombreux et très complexes : caractéristiques propres de l'aliment, de ce qui l'entoure et caractéristiques propres au sujet humain consommateur. Ce programme a fait l'objet d'une AIP.

[2] La réponse hédonique traduit le plaisir éprouvé lors de la consommation.

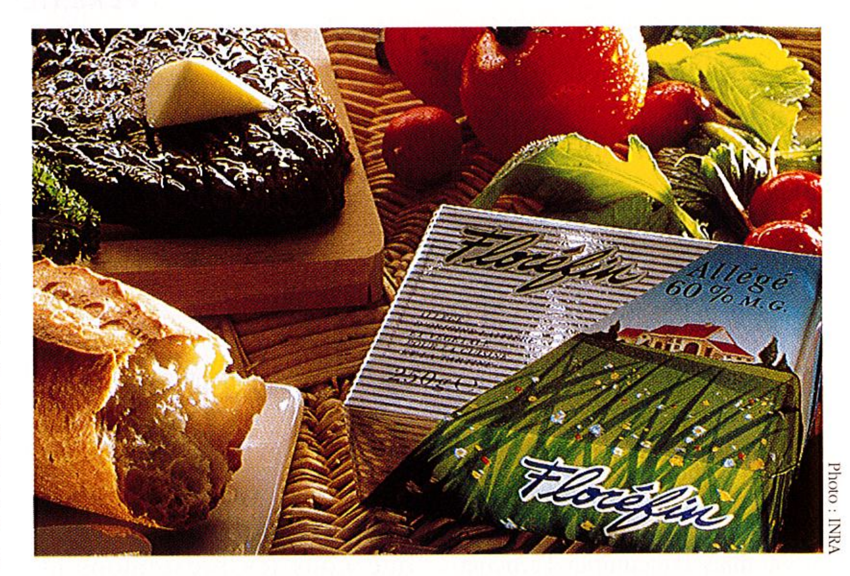


Photo : INRA

Une série d'essais, dans lesquels des **protéines de soja texturées** servaient de matière première de base à la confection de plats cuisinés, a montré, dans un premier temps, que l'acceptabilité globale du produit était très inférieure à celle des mêmes plats cuisinés élaborés à partir de viande de boeuf. Ce faible niveau d'acceptabilité globale est apparu davantage lié à l'acceptabilité de la flaveur qu'à celle de la texture. Cette faible acceptabilité de la flaveur a été attribuée à une trop rapide libération en bouche des composés d'arôme. Dans une seconde phase, des plats cuisinés à base de protéines de soja texturées ont été proposés à deux groupes de consommateurs recevant l'un une information sommaire, l'autre une information plus complète sur le produit proposé et ses avantages présumés. Il a été observé qu'au groupe le mieux informé correspondaient des notes plus élevées. De plus, il est apparu que le produit cuisiné selon une recette plus familière était davantage apprécié. Ces résultats sont en accord avec les nombreuses observations ayant montré la méfiance envers la nouveauté dans le domaine alimentaire.

Des constituants des aliments tels que les sucres et les matières grasses qui ont un impact sensoriel important, peuvent être perçus négativement par certains consommateurs en raison de leurs effets supposés sur la santé alors que d'autres consommateurs auront un a priori négatif sur l'aspect hédonique de **produits allégés en sucre et en matières grasses**. Aussi, des produits (chips, saucisse, fromage blanc, camembert, compote, crème au chocolat) disponibles en version normale et en version allégée ont-ils été choisis comme support pour plusieurs études. Les résultats ont montré que les attitudes, les réponses hédoniques et comportementales envers les versions allégées diffèrent selon le type de produit et selon les consommateurs. Dans le cas des saucisses, du camembert et de la crème au chocolat, l'impact de l'information sur la teneur en matière grasse est apparu globalement minime par rapport à celui des caractéristiques sensorielles.

Lors d'une étude sur **l'influence de l'information** sur le choix et la réponse hédonique dans le cas du saucisson sec, il est apparu que les consommateurs choisissaient en priorité un saucisson d'appellation "Montagne" (par rapport à une appellation "Ménage" ou "Fermier"), pur Porc (plutôt que Porc et Boeuf) et dont les additifs étaient indiqués par le nom chimique (par rapport

aux dénominations par code ou fonctionnelle). Là encore, les caractéristiques sensorielles apparaissent prédominantes. En effet, le produit choisi d'après les informations de l'étiquetage n'est pas systématiquement plus apprécié que lorsqu'il est présenté à l'aveugle ; seule l'appréciation de la variante la mieux notée à l'aveugle est renforcée. Ainsi, l'information apportée sur les caractéristiques du produit n'a pas modifié de façon sensible l'appréciation hédonique, qui reste principalement dépendante des caractéristiques sensorielles.

Des expériences réalisées en parallèle avec le Département *Consumer Sciences* de l'IFR ont mis en évidence des **différences entre consommateurs français et britanniques** : ces derniers semblent réagir plus favorablement que les consommateurs français aux allégations nutritionnelles fournies sur les produits.

De ces différents travaux, il résulte que **l'acceptabilité des produits semble largement déterminée par leurs caractéristiques sensorielles** ; cependant, l'importance des liens entre alimentation et santé n'est pas négligeable. Par ailleurs, il est préférable de réaliser des mesures d'attitudes spécifiques aux produits étudiés. Enfin, la diversité des consommateurs souligne la nécessité, dans les études d'acceptabilité, d'effectuer non des analyses globales mais des analyses sur des sous-groupes homogènes préalablement identifiés.

Un moyen efficace de déterminer les **conditions sociales de l'acceptabilité** ou de la confiance à l'égard de la nourriture est sans doute d'observer les cas critiques où elles font défaut, et où l'on voit apparaître des symptômes de "**malaise alimentaire**". Après avoir réalisé une première série d'entretiens approfondis, le laboratoire de recherches sur la Consommation (Ivry) a choisi de commencer par étudier les différentes formes que prend la **désaffection à l'égard de la viande**, produit courant et traditionnellement valorisé, qui constitue un enjeu économique et symbolique important. Une étude par observation directe, interviews et enquête par questionnaire auprès des adhérents d'une coopérative de vente de produits biologiques a permis de faire apparaître les propriétés distinctives des groupes où l'on rencontre une forte proportion de non-consommateurs ou de faibles consommateurs de viande. Ceux-ci, qui appartiennent pour l'essentiel aux fractions intellectuelles des classes moyennes, se distinguent entre autre par une ascension sociale forte et un niveau de diplôme élevé, présentent un ensemble cohérent d'attitudes et de pratiques allant de l'achat de produits biologiques au refus de la médecine traditionnelle en passant par l'intérêt pour l'écologie, la fréquentation d'un restaurant végétarien, la non-consommation d'alcool et de tabac, la pratique du yoga, ... Dans le même temps, une esquisse de l'histoire sociale du végétarisme en Europe et aux États-Unis depuis le XIXe siècle a permis de mettre en évidence les conditions sociales dans lesquelles s'est développée et thématisée l'hostilité à l'égard de la viande.

À la lumière de ces premiers résultats, il paraît possible d'envisager une recherche commune aux deux secteurs permettant, pour des groupes de consommateurs homogènes choisis en fonction de caractéristiques sociales bien définies, de mieux cerner ce qui dans l'acceptabilité d'un produit relève des caractéristiques sensorielles de ce produit et ce qui relève des attitudes et opinions.

Christiane Grignon,
Sciences humaines et sociales
Sylvie Issanchou,
Industries Agro-Alimentaires.

Recherche de nouvelles résistances aux virus chez la laitue

Dans les productions de légumes frais, la laitue est l'une des plantes importantes (21 529 ha, 302 000 t en 1991) avec une balance commerciale positive pour la France (+ 26 496 t en 1991). Sa culture, peu exigeante en énergie, peut être étalée sur toute l'année. Certains agents pathogènes, champignons et virus, constituent un problème sérieux pour les maraîchers. Ainsi, l'INRA a entrepris une recherche de nouvelles résistances à un champignon, le *Bremia lactucae* (mildiou) et à deux virus, le virus de la mosaïque de la laitue (LMV) et le virus de la jaunisse occidentale de la betterave (BWYV), virus transmis par les pucerons et hébergés par de nombreuses adventices.



Photo : Hervé Lot

Comportement des parents (*Lactuca sativa* et *L. virosa*) et de quelques descendants du croisement interspécifique F2 à un pathotype virulent de LMV.

Dans le cadre de programmes pluridisciplinaires (Génétique et amélioration des plantes, Pathologie végétale, Biologie cellulaire et moléculaire), le couple laitue/LMV a été retenu pour étudier deux voies de recherches de nouvelles résistances : **la recherche et l'utilisation de gènes de résistance existant dans des espèces sauvages apparentées et l'utilisation de gènes viraux introduits chez les plantes.** Ce choix a été dicté par le fait que, d'une part le LMV - virus transmissible par la graine - consti-

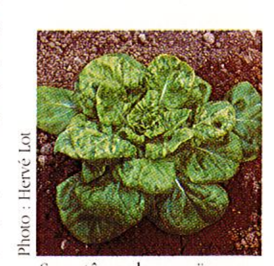


Photo : Hervé Lot

Symptôme de mosaïque grave provoquée par un pathotype de LMV virulent sur une variété commerciale résistante aux souches communes.

TRAVAUX ET RECHERCHE

tue un danger potentiel grave pour la production, d'autre part nous disposions d'acquis méthodologiques. En effet, des souches virulentes avaient été isolées sur les variétés dites tolérantes [1] et caractérisées ; aucune résistance à ces isolats n'a été trouvée chez la laitue cultivée. De plus, nous avions mis au point des méthodes de détection et de quantification des souches de virus ainsi qu'un test de résistance en conditions contrôlées.

Utilisation de gènes de résistances provenant d'espèces sauvages [2]

Les caractères de résistance les plus intéressants ont été détectés dans des espèces sauvages difficiles, voire impossibles, à croiser avec la laitue, *Lactuca sativa*. Nous avons donc adapté différentes techniques de biologie cellulaire au genre *Lactuca* pour réaliser des croisements sexués avec *L. virosa* (sauvetage d'embryons immatures par culture *in vitro*) et des hybridations somatiques avec des espèces plus éloignées, *L. perennis* et *L. tatarica* (fusions de protoplastes). Dans tous les cas, les hybrides obtenus sont complètement stériles. Quelques rétrocroisements par la laitue ont déjà pu être obtenus sur les hybrides avec *L. virosa* et avec *L. tatarica*. Un long travail de rétrocroisements reste cependant à faire pour obtenir des plantes fertiles, de type agronomiquement intéressant et possédant la résistance de l'espèce sauvage. D'autre part, pour mieux suivre ces gènes au cours des croisements, les caractériser et les localiser sur la carte génétique, nous recherchons des marqueurs moléculaires, RAPD (Random Amplified Polymorphism DNA) ou SCAR (Sequence Characterized Amplified Region).

Création de résistances au LMV par génie génétique [3]

À l'instar des systèmes développés sur les plantes modèles (tabac, tomate), nous avons engagé l'évaluation des résistances provoquées par l'expression de gènes viraux introduits dans le génome de la plante. Dans un premier temps, nous avons obtenu des plantes de laitues transformées exprimant la protéine capside du LMV. D'après le gène marqueur de résistance à un antibiotique, l'insert se comporte bien, après deux méioses, comme un caractère mendélien. Certaines descendances se révèlent effectivement résistantes à plusieurs souches après une forte inoculation de LMV. L'expression de la résistance est en cours d'étude ; elle semble varier selon la période d'infection et des paramètres physiologiques non maîtrisés.

En conclusion

Ces programmes répondent à court et moyen terme à des préoccupations des sélectionneurs recherchant des résistances à un parasite d'importance économique. En effet, ils fourniront de nouvelles résistances, des outils pour les utiliser (méthodes de croisements interspécifiques, marqueurs moléculaires et localisation des gènes) et du matériel végétal (lignées résistantes). À plus long terme, ils aideront à la compréhension des mécanismes de la résistance, aussi bien par l'étude de gènes végétaux clonés que par l'étude des interactions plantes transgéniques/virus.

Brigitte Maisonneuve,
Génétique et amélioration des plantes, Versailles
et *Hervé Lot*,
Pathologie végétale, Montfavet

[1] Possédant les gènes $mo_1{}^1$ ou $mo_1{}^2$, appelés précédemment *g* et *mo*.

[2] Travaux réalisés par les équipes de B. Maisonneuve, H. Lot et Y. Chupeau (Biologie cellulaire et moléculaire, Versailles).

[3] Les 3 équipes précédemment citées renforcées par la Pathologie végétale, Versailles (J. Albouy, S. Astier) et S. Dinant (Pathologie végétale, Biologie moléculaire, Versailles).

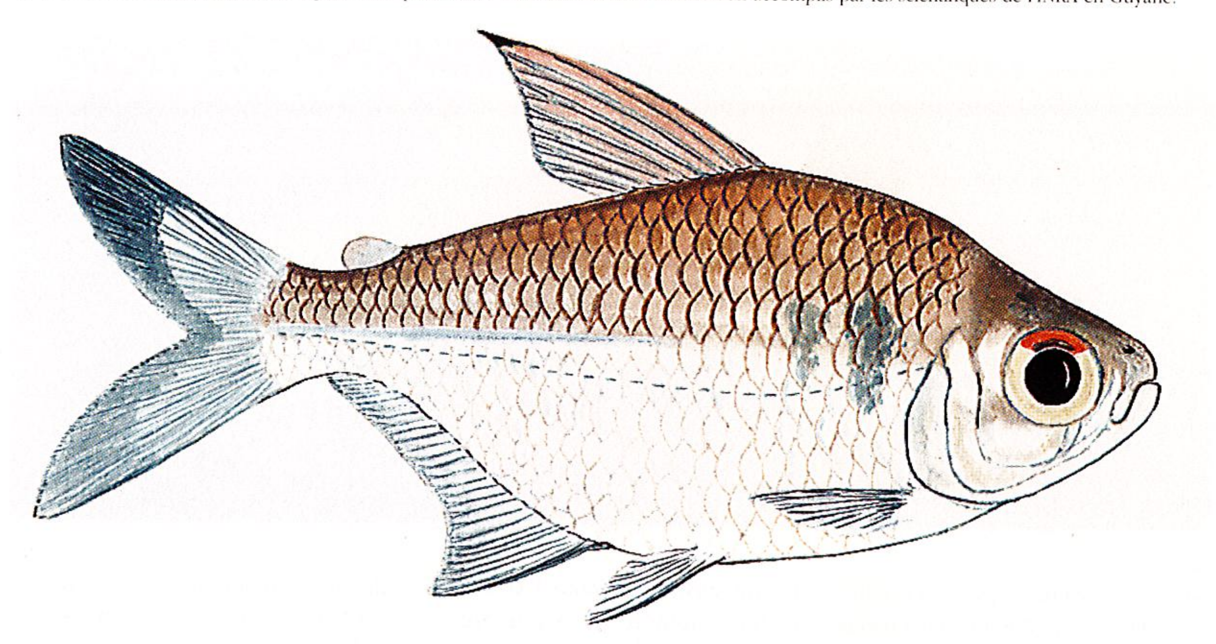
Poissons de Guyane

La Guyane ? En toute sincérité, combien d'entre nous savaient la situer sur le globe terrestre avant qu'Ariane ne fasse parler d'elle ? Et parmi ceux-ci, combien auraient été capables de s'abstraire de l'image de terre de déportation et d'enfer vert, clichés trop souvent colportés par les médias ? Clichés qui collent à la peau de ce département français de 85 000 km², un sixième de la superficie de la France métropolitaine, qui, coincé entre le Brésil et le Surinam, est avant tout partie intégrante du système amazonien. C'est un monde à découvrir. Mais il faut faire vite : ce vaste système amazonien présente, d'après de nombreux experts, conférence de Rio oblige, tous les stigmates d'un écosystème malade de développement anarchique.

De ce point de vue, la Guyane française est cependant singulière par bien des aspects. En effet, cet immense massif forestier est très peu anthropisé en comparaison de nombreuses autres forêts situées en zone intertropicale humide : sa population excède à peine 120 000 habitants, localisés le long du littoral atlantique pour la plupart. Ce fait et son statut socio-politique particulier lui ont valu de conserver intact la majeure partie de sa forêt primaire qui apparaît de plus en plus comme une zone sanctuaire. Cette situation exceptionnelle n'a pas échappé aux organismes de recherche français… et étrangers : pour beaucoup, la Guyane française représente une fantastique opportunité d'étudier le fonctionnement d'un écosystème forestier tropical humide peu ou pas perturbé, que ce soit dans une perspective fondamentale ou dans un but d'élaborer des stratégies de développement rationnels de l'exploitation de tels milieux.

Les peuplements de Guyane, végétaux ou animaux, se caractérisent par leur diversité spécifique très élevée. Mais diversité ne rime pas avec abondance et cette caractéristique a son revers : le nombre d'individus de chaque espèce est généralement

Mœnkhausia inrai Géry, 1992
Ce poisson de l'Approuague a été baptisé *inrai* par l'auteur en reconnaissance des travaux accomplis par les scientifiques de l'INRA en Guyane.



faible. Le grouillement animal n'existe que dans l'imagination des cinéastes et même si la liste des espèces dangereuses est longue, le risque de les rencontrer est bien mince. Le fait que la plupart des espèces soient présentes à faible densité est précisément l'une des causes majeures de fragilité d'un tel écosystème. Alors, toutes les actions anthropiques telles l'augmentation de la pression de chasse, une nouvelle route, un barrage hydroélectrique... sont autant d'agressions à diverses échelles d'espace et de temps pouvant mettre en péril la survie d'espèces, qui nous sont pour la plupart inconnues !

La Guyane, c'est 85 000 km² de forêt tropicale humide ; en fait, n'est-ce pas plutôt un mariage étroit de la forêt et de l'eau ? Imaginez son survol. D'abord, la mer. Elle vire au marron alors que l'on est encore à 10 km de la côte. Ensuite, un bref liseré de palétuviers et d'étangs côtiers, puis un tapis de mousse à perte de vue. À bien y regarder, ce n'est pas de la mousse, mais la canopée, qui culmine à 50 m de haut. De larges fleuves y serpentent paresseusement. Ils gonflent outrageusement, se répandent dans les sous-bois, même les marais se noient. Plus en amont, ils caracolent en puissance, lessivent les sous-bois, attaquent en vain la roche mère. Plus en amont encore, ils se divisent, se subdivisent, puis se réforment pour dessiner d'abstraits labyrinthes hachés de rapides. La Guyane, pays de forêt et d'eau et dans cette eau, il y a des poissons.

Donnons des chiffres, 350 espèces de poissons d'eau douce recensées à ce jour, soit 5 fois plus que sur le territoire métropolitain, pourtant six fois plus vaste. Parmi ces espèces, certaines ne se nourrissent que de feuilles d'arbres ou de fruits dont les enveloppes peuvent être plus dures que les plus dures de nos noix. Ces poissons qui dépendent autant de la forêt sont-ils purement aquatiques et ces arbres qui confient la dissémination de leurs graines aux poissons sont-ils bien des végétaux terrestres ? On l'aura compris, la terre et l'eau sont intimement mêlées dans ce monde où la richesse est essentiellement qualitative : elle réside dans sa biodiversité et son originalité.

L'INRA a largement contribué, au cours des quinze dernières années, à l'effort de recherche nécessaire à l'enrichissement de nos connaissances sur l'ichtyofaune guyanaise. De ces travaux sont issus plus de 60 articles scientifiques et de nombreuses descriptions d'espèces nouvelles, dont l'une a été dédiée à l'INRA : *Moenklausia inrai*, Géry 1992. Enfin, un ouvrage consacré à cette ichtyofaune vient de paraître [3].

[3] Voir Éditer, Lire.

Thierry Boujard,
Hydrobiologie,
Saint-Pée-sur-Nivelle, Bordeaux.

Sélection de l'orge pour la résistance au virus de la mosaïque jaune

L'orge est la troisième céréale de grande culture française avec environ 1,6 million d'hectares (1993). Les deux principales utilisations du grain sont l'alimentation animale et la malterie-brasserie. La France exporte près de 1 million de tonnes de malt ce qui la place au premier rang mondial. L'apparition du virus de la mosaïque à la fin des années 1970 a entraîné une régression des surfaces cultivées car aucun moyen de lutte chimique n'est disponible. Seule la sélection génétique de

Le Premier Ministre, Édouard Balladur et le Ministre d'État chargé des Affaires Sociales, Simone Weil, ont fait une visite "éclair" le 6 février 1995 à l'Unité de Génétique et d'Amélioration des Plantes d'Estrées-Mons. Ils ont été reçus à l'INRA par son Président Guy Paillotin, assisté des principaux responsables du centre de Lille et de tout le personnel en présence de l'ensemble des partenaires de l'INRA : Chambre d'Agriculture de la Somme, structure régionale de transfert de technologie (Agro-Transfert), l'ITCF, l'Université d'Amiens, l'Université de Technologie de Compiègne, l'Institut Supérieur de Beauvais et les établissements d'enseignement agricole privés de Beauvais et Lille. Après le rappel des grandes orientations de recherche de l'INRA, les thèmes plus spécifiques des recherches en région Picardie ont été exposés : maïs, céréales à paille, protéagineux, productions légumières, étudiés à l'échelle de la plante, du champ et de l'exploitation avec deux préoccupations principales, l'amélioration génétique des semences et la maîtrise du savoir-faire de l'agronome afin que les semences de qualité puissent exprimer au mieux leur potentiel génétique. Dans cet esprit, c'est à Laon qu'ont été établies les règles de l'art de la fumure azotée et à Mons qu'a été sélectionné un maïs adapté aux conditions climatiques de l'Europe du Nord. Les équipes de recherche INRA en Picardie comprennent 82 personnes dont 33 scientifiques et ingénieurs. Les recherches d'avenir concernent des plantes qui soient mieux adaptées aux demandes des industries et des consommateurs, plus économes en engrais notamment azotés (cette sélection se faisant sur le blé) dont les rendements soient plus réguliers pour diminuer les risques économiques pris par les agriculteurs notamment dans le cas du pois protéagineux et plus résistantes aux maladies. Cet exemple sur l'orge a été présenté par Gérard Etévé (directeur de l'unité de Mons), Catherine Giauffret et Jacques Legouis.


Photo : Laurent Guilbaud

variétés résistantes peut permettre de limiter les pertes de rendements observées. Des sources de résistance ont été découvertes dans des variétés d'origine asiatique, d'Europe de l'est ou dans d'anciennes variétés. La valeur agronomique de ces plantes étant insuffisante, il est nécessaire de les croiser avec nos variétés adaptées et d'effectuer un long travail de sélection. Les tests en serre et au champ pour distinguer les plantes résistantes des plantes sensibles sont cependant longs et difficiles. On peut alors avoir recours au marquage moléculaire.

Les marqueurs RAPD (Random Amplified Polymorphous DNA) que nous utilisons font partie des différents types de marqueurs moléculaires qui ont été décrits. La recherche d'un marqueur d'un gène de résistance se fait en plusieurs étapes. Il faut d'abord réaliser un croisement entre une plante sensible et une plante résistante. L'hybride obtenu est autofécondé ce qui permet de constituer une population comprenant des plantes sensibles et résistantes en proportions variables selon le déterminisme génétique de la résistance. Un test au champ en inoculation naturelle ou en serre en inoculation artificielle sert à connaître la réaction de chaque plante vis-à-vis du virus.

Il faut ensuite extraire l'ADN d'un certains nombre de plantes résistantes et sensibles. L'extraction se fait par broyage très fin de morceaux de feuilles congelés dans de l'azote liquide. Les fragments sont placés dans un microtube et une série de centrifugations permet de séparer l'ADN des autres constituants cellulaires. L'amplification, c'est-à-dire la multiplication de fragments d'ADN, est réalisée à l'aide d'un appareil appelé thermocycleur. En fonction des plantes, sensibles ou résistantes et en fonction des amorces utilisées (courts fragments d'ADN qui servent de point de départ pour l'amplification), les fragments d'ADN amplifiés peuvent différer. À l'issue de cette étape, les fragments amplifiés ne sont pas visibles, il va falloir les révéler. La technique d'électrophorèse permet de séparer les brins d'ADN selon leur taille par migration dans un gel d'agarose sous l'action d'un courant électrique. Le bromure d'éthidium a la particularité de se fixer sur l'ADN et d'être fluorescent quand il est éclairé avec une lumière ultraviolette. Il va servir à faire apparaître sur le gel les bandes correspondant aux fragments amplifiés.

Après photographie, l'analyse du gel va consister à rechercher une ou plusieurs bandes qui permettraient de différencier de façon sûre les plantes résistantes et les plantes sensibles. Si une telle bande est trouvée elle va pouvoir être utilisée comme marqueur du gène de résistance. La sélection des plantes résistantes sera plus rapide et plus efficace même en l'absence du virus.

Ce type de recherche commence à devenir classique pour de nombreuses espèces et de nombreux caractères, la mise au point des techniques moléculaires les rendant possibles. Notre programme a débuté en 1993 par la réalisation des premiers croisements. Il a continué depuis par l'adaptation au récent laboratoire de biologie moléculaire d'Estrées-Mons des techniques d'extraction d'ADN et d'amplification et par le test au champ et en serre (en collaboration avec une équipe allemande) de la descendance des croisements réalisés. Nos premiers résultats montrent qu'il existe chez l'orge un polymorphisme RAPD encourageant qui doit permettre rapidement de trouver un marqueur des gènes de résistance aux virus de la mosaïque de l'orge.

Jacques Legouis,
Génétique et amélioration des plantes, Estrées-Mons, Lille ■

Animer, Diffuser, Promouvoir

Colloques
Compte-rendu

Pin d'Alep et stress abiotiques

Organisé conjointement par l'INRA-Nancy (laboratoire de Pollution atmosphérique) et l'Université de Nancy I (laboratoire de Biologie forestière), un colloque consacré au thème "Pin d'Alep et stress abiotiques" s'est tenu à l'INRA-Nancy de Champenoux du 14 au 15 novembre 1994.

Ce colloque a rassemblé une vingtaine de spécialistes français et neuf communications ont été présentées au cours de deux sessions, la première consacrée à la pollution atmosphérique, et la seconde aux autres stress abiotiques.

Les différentes communications ont montré que dans les régions méditerranéennes, les deux principaux stress auxquels sont soumis les pins d'Alep sont la sécheresse édaphique et l'ozone. Plus localement quatre autres stress abiotiques peuvent également perturber les pins Alep : les embruns marins pollués, le SO_2, le feu et le gel.

Le différents travaux réalisés sur ce thème au sein de l'INRA ont été présentés par les laboratoires de Pollution atmosphérique (INRA-Nancy) de recherches forestières méditerranéennes (INRA-Avignon) et le laboratoire associé INRA de Biologie forestière de l'Université de Nancy I.

Michèle Cussenot,
responsable formation-communication, Nancy.

Comité scientifique "Eau"

La réunion du Comité scientifique "Eau" de l'INRA du 29 novembre a associé notamment des hydrobiologistes et des hydrologues invités pour la circonstance, pour dégager des éventualités de collaboration.

Il est facile d'associer par la pensée les phénomènes d'érosion et de pollution dans l'espace du bassin versant, les transferts vers l'exutoire qui en découlent, puis le devenir des polluants et des matières en suspension dans les rivières, les lacs et leurs effets sur les écosystèmes aquatiques ; il est plus difficile de définir des projets scientifiques précis associant les spécialistes concernés.

J.L. Baglinière, O. Clément, J. Haury, ont exposé leurs travaux sur la truite, le saumon, les frayères à salmonidés et les macrophytes aquatiques. B. Jalabert a participé au débat.

Plusieurs de leurs observations évoquent des collaborations possibles et souhaitables avec d'autres spécialistes.

- La répartition des truites en âge, mais aussi en vitesse de croissance, dépend du milieu (profondeur et vitesse de l'eau, température, granulométrie du substrat, couvert...), et de la position des affluents entre amont et aval.

Les juvéniles et les plus faibles taux de croissance se rencontrent en tête de bassin.

- Le colmatage des frayères de salmonidés est un problème important qui implique une meilleure connaissance de la dynamique fluviale et des processus d'érosion, transport, sédimentation sur le bassin.
- Le rôle des sédiments dans le devenir des polluants est déterminant et mériterait une collaboration scientifique plus active entre hydrologues, hydrobiologistes, et chimistes du sol.
- Les macrophytes peuvent-elles constituer une "métrique d'état et de fonctionnement" des écosystèmes aquatiques ? La réponse est "peut-être", avec l'appoint d'autres méthodes impliquant des collaborations futures.

La collaboration entre Hydrobiologie et Science du Sol existe à Thonon et se porte bien. Les espoirs de développements ultérieurs sont donc permis. Rappelons que le GIP "Hydrosystèmes" privilégie la notion de site, atelier multidisciplinaire. (D'après le Bulletin d'Information et de Communication du secteur EPA n° 12, déc. 94).

Charles Riou,
Président du Comité Scientifique "Eau".

L'annuaire sur "le thème de l'eau dans les recherches de l'INRA" pour lequel l'ensemble des laboratoires de l'INRA ont été sollicités, paraîtra fin mars 95. Sa réalisation a été plus longue que prévue en raison des très nombreuses réponses. Merci à tous ceux qui y ont contribué.
Charles Riou.

Colloques
Organisés par l'INRA ou auxquels participent des intervenants INRA

LES VIRUS DES VERTÉBRÉS INFÉRIEURS, Jouy-en-Josas, 15-17 mars 1995. Symposium international.
Thèmes : les virus des animaux ectothermes ont des implications souvent sévères dans la santé de plus de 60 espèces de poissons amphibiens et reptiles. La création des élevages permet l'observation de nombreuses pathologies virales qui limitent leur développement, par les pertes économiques qu'elles induisent. Le congrès que les équipes de virologie et de pathologie des poissons de l'unité de Virologie et immunologie moléculaires ont organisé, offre l'occasion de regrouper sur le site de Jouy-en-Josas, la majorité des scientifiques impliqués dans ce vaste domaine en même temps que des possibilités de collaboration facilitées par les contacts permanents pendant trois jours, entre les participants.
▾ Contact : Nicole Deschamps, Virologie et immunologie moléculaires, Jouy-en-Josas. Tél. 34 65 26 03. Fax. 34 65 25 91.

VIRUS À ARN DOUBLE BRIN, Djerba (Tunisie), 19-23 mars 1995, 5e symposium international.
▾ Contact : Jean Cohen, Virologie et immunologie moléculaires, Jouy-en-Josas. Tél. 34 65 26 01. Fax. 34 65 26 21.

[1] Qu'est-ce que le protéasome ? Ce nom a été donné à un complexe protéolytique multicatalytique de masse moléculaire 750 kDa formé par l'assemblage de nombreuses sous-unités protéiques de faible masse moléculaire (20 à 30 kDa) et qui a la particularité de posséder plusieurs sites enzymatiques porteurs d'activités protéolytiques de nature différente et, bien que ceci soit moins clairement établi, un ou des site(s) porteur(s) d'activité RNAsique.

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

ATELIER PROTÉASOME ET COMPLEXES ASSOCIÉS [1], Clermont-Ferrand, 29 mars-1er avril 1995, organisé par l'INRA et l'université Blaise Pascal.
Thèmes : ce complexe protéolytique isolé à partir de nombreuses cellules d'eucaryotes (animales et végétales) et procaryotes, peut s'associer, dans les tissus et cellules de mammifères (seuls cas connus à ce jour), à un autre complexe de masse moléculaire identique pour former une entité de 1500 kDa. Cette seconde entité serait responsable de l'activité protéolytique ATP dépendante du protéasome et assurerait, en partie au moins, la régulation des activités protéolytiques non-ATP dépendantes. Ses fonctions biologiques seraient multiples puisque ce complexe est fortement soupçonné d'être impliqué dans divers processus physiologiques incluant entre autre :
• le turnover protéique (dégradation, avant renouvellement, des protéines cellulaires dont la durée de vie est limitée) ;
• la préparation des antigènes qui sont ensuite pris en charge par le système immunitaire ;
• la différenciation cellulaire (cycle cellulaire) ;
• les phénomènes de croissance et de différenciation des cellules tumorales ;
• divers processus d'activation par protéolyse ménagée (hormones, facteurs de transcriptions...).
▾ Contact : A. Ouali, SRV-INRA Clermont-Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle. Tél. 73 62 41 63. Fax. 73 62 42 68.

GROUPE POLYPHÉNOLS, Narbonne, 6-8 avril 1995.
Thèmes : journée du 6 avril de formation et de transfert consacrée aux polyphénols végétaux, avec ateliers sur les vinifications, la distillation, les fruits et légumes, les engrais, les produits biologiques et aromatiques, la cidrerie, le bois (déchets), l'apiculture, la culture de champignons ; 7 avril : réunion du conseil d'administration, bilan et futur du programme de collaboration ; 8 avril : randonnées.
▾ Contact : secrétariat du Groupe Polyphénols, avenue des Étangs, Le Quatourze, 11100 Narbonne. Tél. 68 42 51 96.

LE PALMIER DATTIER DANS L'AGRICULTURE OASIENNE DES PAYS MÉDITERRANÉENS, Elche (Espagne), 25-27 avril 1995. Journées internationales.
Thèmes : ces journées sur le palmier dattier dans l'agriculture oasienne des pays méditerranéens ont pour ambition d'organiser des échanges entre les acteurs de la filière datte pour définir des orientations de politique agraire, essentiellement en matière de recherche scientifique, afin de favoriser les complémentarités entre les différents pays du bassin méditerranéen. Des groupes de travail seront organisés autour de la conservation, la culture *in vitro*, la lutte biologique, le rôle et exigences du palmier dattier dans le biotope oasien, le palmier dattier dans l'agriculture oasienne.
▾ Contact : Didier Greiner, Estación Phoenix, Hort del Gat S-N, 03203 Elche, Espagne. Tél. 34 6 545 74 96.

L'INDIVIDU ET SON MONDE SOCIAL, INRA Clermont-Theix, 3-5 mai 1995, 27ème réunion annuelle de la société française pour l'étude du comportement animal.
Thème : l'individu et son monde social, présenté par le laboratoire de l'Adaptation des herbivores aux milieux.
▾ Contact : A. Boissy ou I. Veissier, Adaptation comportementale, Clermont-Theix. Tél. 73 62 42 98/41 18.

ATELIER DE RECHERCHE SUR L'AGRICULTURE DANS L'ESPACE PÉRIURBAIN : DES ANCIENNES AUX NOUVELLES FONCTIONS, Rambouillet (Yvelines), 10-11 mai 1995.
Thèmes : la ceinture verte des villes, archétype de l'agriculture périurbaine, a quasiment disparu de leur périphérie sous cette forme. Rendue moins utile par la transformation des filières d'approvisionnement, elle n'a guère résisté à l'urbanisation. Cependant elle existe toujours, bien plus diverse :
• par ses systèmes d'activités. De nouvelles fonctions influencées directement par la ville, apparaissent et les exploitations de grande culture sont maintenant au contact direct du front urbain, comme en région parisienne,
• par le découpage de son territoire. Les formes actuelles de croissance urbaine procèdent par implants lointains (voies périphériques, villes nouvelles, villages rurbanisés...) et ont fait naître une agriculture interurbaine, enserrée dans le bâti.
Cette situation pose de nouvelles questions de recherche :
• à ceux qui cherchent à identifier les dynamiques historiques et spatiales des sociétés,
• aux urbanistes et économistes qui réfléchissent à l'aménagement et au fonctionnement urbains,
• aux agronomes concernés par la mise au point de nouveaux systèmes capables d'obtenir des productions rémunératrices tout en satisfaisant des fonctions d'aménagement et d'environnement.
Depuis quelques années, de nombreuses initiatives de recherche sont prises par différentes équipes, souvent à partir de démarches locales. Il apparaît nécessaire de s'informer mutuellement sur les réalisations en cours ou envisagées, en France, mais aussi dans les autres pays développés et les pays en développement. Il s'agira moins de présenter des résultats que d'exposer des programmes, des points de vue et des méthodes. "Qui fait quoi, où et quand", est le but de cet atelier de recherche.
▾ Contact : Camille Raichon, INRA-SAD, route de Saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 33 78.

NEUROSCIENCES, Lyon, 14-18 mai 1995. 2ème colloque.
Thèmes : réunissant tous les 3 ans plus de 1000 chercheurs, ingénieurs et doctorants issus des disciplines fondamentales et cliniques et appartenant au secteur public et privé de la recherche en neurosciences, ce colloque a pour objectif de développer les interactions entre les différents acteurs de la recherche en neurobiologie. L'INRA participe à ce courant de recherche au travers des travaux entrepris sur les compo-

santes sensorielles neuro-endocriniennes, neuro-immunes et comportementales de l'adaptation. Le congrès de Lyon comportera huit conférences plénières sur des sujets aussi divers que la pharmacologie de la douleur, le traitement de l'information par le cortex visuel, la plasticité nerveuse, la dégénérescence neuronale, la circulation cérébrale et les mécanismes moléculaires de la neurotransmission et 16 symposia sur les thèmes en pleine évolution, des bases neurobiologiques de l'apprentissage et de la mémoire aux canaux calciques neuronaux potentiel-dépendants.
▼ Contact : Package organisation, 53 rue Vauban, 69006 Lyon. Tél. 78 24 18 06.

LES BACTÉRIES PROPIONIQUES LAITIÈRES, Rennes, 17-19 mai 1995. Congrès international.
Thèmes : les bactéries propioniques laitières sont des micro-organismes essentiels à l'affinage des fromages à pâte pressée cuite (type emmental). Elles sont responsables de l'ouverture (yeux) et de la saveur typique de ces fromages. La prise de conscience de ce rôle a amené plusieurs équipes dans les grands pays laitiers à développer des recherches sur ce groupe bactérien. Le laboratoire de Rennes a notamment mobilisé son unité de microbiologie sur une approche multidisciplinaire et écophysiologique. Ce congrès sera l'occasion pour toutes les équipes de présenter et de confronter leurs résultats les plus récents en présence de tous les industriels intéressés.
▼ Contact : Christiane Hulin, Rennes. Tél. 99 28 53 22.

RECHERCHE BETTERAVIÈRE, Beaune et INRA-Dijon, 19-22 juin 1995. Congrès de l'institut international de recherche betteravière.
Thèmes : colloque scientifique et technique à Beaune (génétique et qualité des semences, protection des cultures, agronomie et mécanisation), visite du centre INRA avec exposé des travaux sur la betterave le 21 juin, visites d'exploitation betteravières le 22 juin.
▼ Contact : Bertrand Schweisguth, Dijon. Tél. 80 63 31 41.

Colloques

Autres

LA MÉDECINE ET LA SCIENCE DANS DIX ANS, Paris (Maison de la Chimie), 16 mars 1995. Journée scientifique organisée par les Éditions John Libbey Eurotext.
Thèmes : neurobiologie, apoptose, neurodégénérescence, vieillissement, génétique, cancer, maladies infectieuses et parasitaires.
▼ Contact : Éditions John Libbey Eurotext, 127 avenue de la République, 92120 Montrouge. Tél. 46 73 06 60.

NEUROTOXICITÉ ET TOXICITÉ NEUROCOMPORTEMENTALE, Paris (MESR), 6 avril 1995. Organisé par l'Association pour la recherche en toxicologie.
Thèmes : les neurotoxines clostridiales, relations structure-fonction des toxines du scorpion, perturbations neuronales induites par certaines toxines de poissons et de dinoflagellés, effets de l'aluminium sur les cellules de l'hippocampe ; chez le rat, toxicité neurocomportementale, méthodes d'étude du comportement d'animaux de laboratoire, modèles *in vitro* d'évaluation de la neurotoxicité de xénobiotiques ou d'évènements médiés par des facteurs neurotropiques, modèles expérimentaux d'étude des effets neurotoxiques de polluants, tests de neurocomportement chez l'animal et évaluation de la toxicité de produits.
▼ Contact : ARET, 18 rue de la Procession, 75015 Paris. Tél. 45 66 80 68.

TERRITOIRES, Le Neubourg (Eure), 21-23 avril 1995. Salon de l'aménagement de la nature et de l'environnement et salon de l'aménagement et de la gestion des territoires de chasse.
Thèmes : c'est le seul salon consacré à l'aménagement et à la gestion des zones rurales en faveur de la préservation des espèces. Pour la deuxième fois, cet événement d'envergure nationale propose des solutions concrètes à l'entretien et à l'aménagement des sols, au maintien et au renouvellement de la faune et de la flore avec une priorité essentielle commune à tous les professionnels et amoureux de la nature : respecter les impératifs biologiques, éthologiques et écologiques des espèces.
▼ Contact : Nicolas Baillie, Territoires organisation, 26 boulevard Béranger, 37000 Tours. Tél. 47 20 70 50.

Jeunes

Profession recherche

De nombreux jeunes lycéens et étudiants nous questionnent sur les métiers de l'INRA. Les chercheurs et techniciens sont souvent appelés à participer à des forums des métiers et des réunions d'information dans les lycées.
Pour répondre à cette demande, une exposition "Profession recherche" et une plaquette ont été réalisées par nos deux centres, Angers et Nancy.
Cette exposition aborde les thèmes suivants au travers de sept panneaux :
• l'INRA aujourd'hui,
• l'organisation de l'INRA,
• la démarche de recherche,
• la recherche, un travail d'équipe,
• les formations et les métiers,
• deux panneaux supplémentaires présentent un protocole expérimental et une histoire de recherche ; ils doivent être réalisés à partir d'exemples pris dans le centre. Cependant, il est possible de travailler avec les deux panneaux correspondant à des exemples choisis dans le centre d'Angers.
Cette exposition a été réalisée dans le cadre de notre mission de communication, avec le concours de chercheurs et de la DRH qui ont validé les contenus les concernant. Elle a été réalisée par Monique Bozzini de l'atelier PAO d'Angers.
Elle circule dorénavant dans nos régions, en particulier dans les lycées, à la demande des parents d'élèves ou des chefs d'établissement. À Angers, les conseillers

d'orientation vont la faire circuler dans les établissements dans lesquels ils interviennent.
Début 1995, la DIC étudiera la possibilité d'en faire une réalisation nationale qui serait à la disposition des services Communication des centres. En attendant, les deux exemplaires d'Angers et de Nancy peuvent être prêtés aux autres centres.

J.L. Gaignard et M. Cussenot,
Communication Angers et Nancy.


Manège de vélos 1895.
Photo : J.S. Berche (Musée des Arts Forains)

ANIMER
DIFFUSER
PROMOUVOIR

Manifestations



Les forains et la vulgarisation scientifique

La fête foraine, issue des grandes foires marchandes du Moyen-Age, était un lieu d'attraction et de découverte accessible à la population toute entière. Véritable "abrégé du monde", elle présentait chaque année des attractions nouvelles, souvent fondées sur les "dernières merveilles de la science". Dans ce sens, les forains étaient des acteurs non négligeables de la "popularisation" de la science. L'exposition que présente Jean-Paul Favand dans son musée (de 1850 à nos jours), invite à entrer dans un monde magique où se conjugent art, science et divertissement.
Extrait de l'interview de Jean-Paul Favand : *"c'est surtout à partir de la deuxième moitié du XIXe siècle, avec la révolution industrielle, que la fête foraine, tout en gardant sa dimension commerciale et de divertissement, a commencé à être une sorte de vitrine des sciences. On y présentait chaque année des attractions nouvelles issues des dernières découvertes scientifiques : projections cinématographiques, manèges à vélos, carrousels à vapeur, petits trains, théâtres mécaniques. Autant de nouveautés qui pénétraient par le biais de la fête dans des sociétés le plus souvent ignorantes des avancées scientifiques et techniques. Pour quelques sous, on vous électrisait légèrement ou on participait à des expériences de chimie ou de physique. On vous montrait aussi des paysages lointains et inconnus, des animaux exotiques, des visages d'autres continents ou encore des personnages en cire représentant les ravages de l'alcool sur le foie ou les phases d'un accouchement... Le tout était présenté avec un grand souci d'efficacité dans la mise en scène et la décoration artistique. Car les forains et les constructeurs étaient aussi des artistes. Ils utilisaient les techniques qu'ils avaient apprises dans d'autres domaines... (...)*
Je voulais montrer comment les objets forains tels que les manèges, les loteries, certaines attractions, utilisaient les sciences et toutes ses applications modernes : mathématiques, mécanique, électricité, techniques nouvelles... et comment les connaissances elles-mêmes étaient directement mises en scène dans ces fêtes par des représentations de la faune et de la flore exotiques, la reconstitution de paysages de contrées lointaines et inconnues, les cires anatomiques... Finalement, chaque objet de l'exposition est un témoignage historique des mutations successives de notre société depuis 1850. On y découvre que les forains ont été des pionniers en matière de vulgarisation scientifique et aussi dans la mise en oeuvre de techniques empiriques de communication et de persuasion des foules. (...)
Les forains approchaient tous les domaines de la connaissance : mathématiques, physique, chimie, astronomie, sciences naturelles, ethnologie, géographie, médecine...
Mais le premier objectif des forains n'était pas de faire de la vulgarisation mais plutôt de parodier la science. D'ailleurs, le fait même d'être présenté sur une fête foraine déformait a priori le propos scientifique".
(D'après la Lettre Enseignement supérieur et Recherche, n° 114, décembre 1994).
Commissaire scientifique de l'exposition "Science et spectacle : les forains et la vulgarisation scientifique" : D. Raichvarg (Groupe d'histoire et de diffusion des sciences, université de Paris XI, Orsay).
▼ Contact : Musée des arts forains, 50 rue de l'Église, 75015 Paris. Ouvert tous les week-ends de 14 à 19 h.

L'ARBRE DE GABRIEL (dessins et peintures de G. Loire), Chartres (Eure-et-Loir), 17 février au 17 septembre 1995. Organisé par Le Compa (Conservatoire de l'agriculture).
Cet artiste, âgé de 90 ans, a dessiné et peint 90 arbres du monde entier. *"Depuis plus de trente ans, je suis fasciné par les arbres. J'ai rapporté de mes voyages des dizaines de croquis que j'ai accumulés et qui ont dormi dans mon atelier. Il y a trois ans, j'ai pensé à les réveiller, à les sortir de leur lit, à les mettre debout, à les faire vivre, à les mettre en couleur (...). J'ai peint un nouveau printemps, une sorte de résurrection. J'ai peint mon émerveillement aussi devant la nature et devant l'arbre".*
L'exposition rassemble l'ensemble des dessins (une centaine), de ses peintures (90 toiles jamais exposées à ce jour) et présente en même temps l'homme. Elle est organisée en cinq parties :
• les arbres ici,
• les arbres d'ailleurs,
• les arbres de vie,

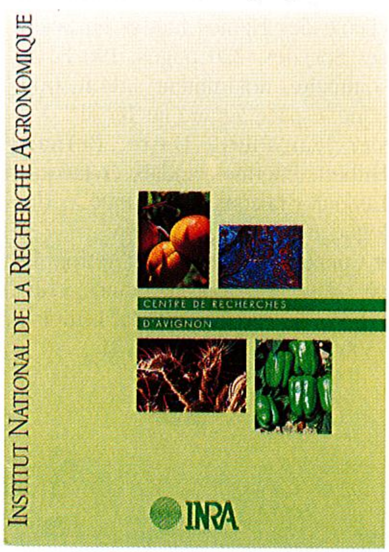
• les arbres aux histoires,
• l'arbre cathédrale.

Une exposition riche et touffue donc, faite de cinq grands bosquets où les dessins et les toiles sont prétextes à raconter l'histoire des arbres et des hommes. Tous types de supports sont convoqués pour répondre à cette entreprise de débroussaillage d'une oeuvre et d'une forêt. Clip vidéo mais aussi planches botaniques, panneaux explicatifs, grands livres de la forêt, un petit théâtre mécanique, ateliers, contes, conférences... Un petit catalogue vient également porter trace et témoignage.

▾ Contact : Le Compa, Pont de Mainvilliers, 28300 Chartres. Tél. 37 36 11 30.

Éditer, Lire

PRÉSENTATION DU CENTRE D'AVIGNON. Le centre d'Avignon vient de réaliser une plaquette de



présentation de ses laboratoires comprenant 16 fiches en français et en anglais.

▾ Contact : Alba Louis, chargée de communication. Tél. 90 31 61 05.

CAHIERS D'ÉCONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALES, INRA Éditions, n°32, 3e trimestre 1994. (L'abonnement de quatre numéros par an : 390 F). Au sommaire :

• élasticités à court et long terme de la demande d'azote : la cointégration appliquée aux données italiennes,
• un modèle probabiliste de l'emploi des ménages agricoles écossais hors de l'exploitation,
• le fonctionnement des marchés agro-alimentaires : imperfections et interventions publiques (colloque Toulouse 21-23 octobre 93).

▾ Contact : INRA Éditions, route de Saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

INRA SCIENCES SOCIALES, INRA Éditions, n° 4, juillet 1994. (L'abonnement de six numéros par an : 140 F). Au sommaire : la préretraite en agriculture : un impact démographique et structurel certain.

▾ Contact : INRA Éditions, route de Saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

LES POISSONS DE GUYANE, Thierry Boujard, Michel Pascal, François Meunier, Pierre-Yves Le Bail, Éditions Chabaud J. et D. avec l'aide de l'INRA, 1995, 291 pages. Cet ouvrage est illustré par plus de 120 dessins de Joël Gallé, une trentaine de photos couleurs et comporte une bibliographie, 300 F + 20 F de port. Ce livre est le fruit de plusieurs années de recherches sur l'ichtyofaune guyanaise d'eau douce. La première partie fait une synthèse des connaissances sur l'écologie des peuplements de poissons, elle est suivie de la description détaillée et illustrée de chacune des espèces constituant les peuplements des rivières de l'est de la Guyane française, l'approuague.

▾ Contact : INFOCOMPO, 18 rue de Folin, 64200 Biarritz.

RÉFORMER LA POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE, L'APPORT DE LA RECHERCHE ÉCONOMIQUE, coord. D. Aubert, INRA Éditions-ESR, coll. Actes et Communications, n°12, 1994, 350 p., 120 F.
Présentation des recherches menées dans le cadre de l'AIP (1991-93), ce colloque a eu lieu à Paris les 7-8 décembre 1994, organisé par la Direction scientifique des sciences sociales et le département d'ESR : politique agricole et fonctionnement des marchés ; effects structurels et spatiaux de la réforme ; comportement des agriculteurs et stratégies d'adaptation ; mesures d'accompagnement ; méthodologie économique et instruments de la politique agricole.

CONSÉQUENCES DE LA RÉFORME DE LA PAC, INRA Éditions-ESR, 1994. Présentation des recherches menées dans le cadre de l'Action Incitative Programmée (1991-93) les 7 et 8 décembre 1994.

COURRIER DE L'ENVIRONNEMENT INRA, n° 23, novembre 1994, 126 p. Au sommaire :

• les possibilités d'un modèle de développement durable en agriculture : le cas de la France,
• jardins familiaux, jardins privés,
• caractériser le développement régional, est-ce parler de sa qualité ?
• la transgenèse animale et ses risques,
• les mécanismes de production de méthane par les termites en forêt tropicale,
• l'impact socio-écologique de la recherche agronomique,
• vers une foresterie durable,
• je suis le Chat qui s'en va tout seul et tous lieux se valent pour moi.

▾ Contact : DPEnv, 147 rue de l'Université, 75338 Paris cedex 07. Tél. 42 75 92 47.

CAHIERS DES TECHNIQUES INRA, n° 34, novembre 1994. Au sommaire :

• récolte de matériel végétal par tir au fusil ;
• calorimétrie indirecte : calcul des échanges respiratoires des animaux et des humains en vue de la détermination de leurs dépenses énergétiques à l'aide des chambres respiratoires ; calcul et tracé de cinétiques de dépenses énergétiques et des paramètres physiologiques sur Excel 5.0 pour Windows ;

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

• cinétiques enzymatiques pratiques ;
• vers une démarche d'ingénierie de formation applicable aux laboratoires de recherches.
▾ Contact : Yves Bonnet, Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle. Tél. 73 87 35 74.

CAHIERS DES TECHNIQUES INRA, n° 35, mars 1995. Au sommaire :
• l'amidon, quel dosage pour quel échantillon ?
• optimisation méthodologique de l'estimation de la composition biochimique des zooplanctons ;
• adaptation de la technique de double marquage cellulaire des neurones par la peroxydase du raifort et la monoxyde d'azote-synthase ;
• estimation de la production bactérienne par incorporation de (Méthyl-^{3}H) Thymidine : optimisation méthodologique ;
• calorimétrie indirecte : contrôle de la validité des échanges respiratoires des animaux et des humains ;
• programme d'identification de bactéries lactiques.
▾ Contact : Yves Bonnet, Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle. Tél. 73 87 35 74.

PRODUCTIONS ANIMALES INRA, INRA Éditions, vol. 7, n° 5, décembre 1994. (L'abonnement de cinq numéros par an : 390 F). Au sommaire :
• neuroendocrinologie de la reproduction chez les caprins,
• les exploitations bovines selon leur niveau de chargement (diagnostic et perspectives face à la réforme de la PAC),
• les élevages allaitants Charolais des zones herbagères face à la réforme de la PAC (typologie d'adaptation),
• carrière des vaches laitières (caractérisation de la phase d'élevage et relation avec les performances en 1ère lactation),
• la viscosité des aliments destinés à l'aviculture (pour prédire la consommation et l'excrétion d'eau).
▾ Contact : INRA Éditions, route de Saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

CAHIERS D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES FRANCOPHONES AGRICULTURES, éditions John Libbey Eurotext, vol. 3, n° 5, septembre-octobre 1994. Synthèses :
• conditions de l'utilisation des boues de stations d'épuration en agriculture,
• caractérisation et valorisation des boues résiduaires de Draa Ben Khedda (Algérie),
• l'intégration de cultures végétales dans les élevages piscicoles en eau recyclée,
• phénologie et rendement de deux variétés de riz dans deux écosystèmes contrastés au Burundi.
▾ Abonnement : ATEI, 23-25 rue Fernand-Combette, 93100 Montreuil-sous-Bois. Tél. 48 59 58 11.

CAHIERS D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES FRANCOPHONES AGRICULTURES, éditions John Libbey Eurotext, vol. 3, n° 6, novembre-décembre 1994. Synthèses :
• écologie microbienne du tube digestif et modes d'action des probiotiques en nutrition animale,
• implications du mode d'élevage sur l'épidémiologie des maladies infectieuses animales et la santé publique en Afrique au sud Sahara,
• amélioration de la qualité nutritionnelle des foufous et bouillies à base de maïs, manioc et igname par supplémentation avec du soja,
• compétition entre génotypes dans des essais variétaux de colza d'hiver,
• vers une agriculture plus respectueuse de l'environnement ? La dynamique de la production de techniques agricoles plus écologiques en France.
▾ Abonnement : ATEI, 23-25 rue Fernand-Combette, 93100 Montreuil-sous-Bois. Tél. 48 59 58 11.

SÉCHERESSE. Science et changements planétaires, éditions John Libbey Eurotext, vol. 5, n° 4, décembre 1994. Synthèses :
• sécheresses et occupation de l'espace dans le massif de l'Aïr,
• arbres fontaines, eau du brouillard et forêts de nuages.
▾ Abonnement : ATEI, 23-25 rue Fernand-Combette, 93100 Montreuil-sous-Bois. Tél. 48 59 58 11.

INSECTES : UN AUTRE MONDE PARMI NOUS, les cahiers de liaison de l'Office pour l'Information Éco-entomologique, revue trimestrielle éditée par l'OPIE, n° 95, 4ème trimestre 1994, 50 F. (L'abonnement de quatre numéros : 185 F). Au sommaire :
• la coévolution plantes-insectes : l'engrenage de deux enjeux génétiques ;
• le champ cultivé : un mystère entomologique ;
• à la découverte des insectes de nos régions ;
• le ver à soie : un prestigieux passé, un avenir prometteur.
Plus des articles sur *Cetonia aurata* et *Oryctes nasicornis*, Sphinx Tête de mort, *Antheraea pernyi*, *Dicranura vinula*, la femelle de *porthetria dispar*...
▾ Contact : OPIE, BP 9, 78283 Guyancourt cedex. Tél. 30 44 13 43.

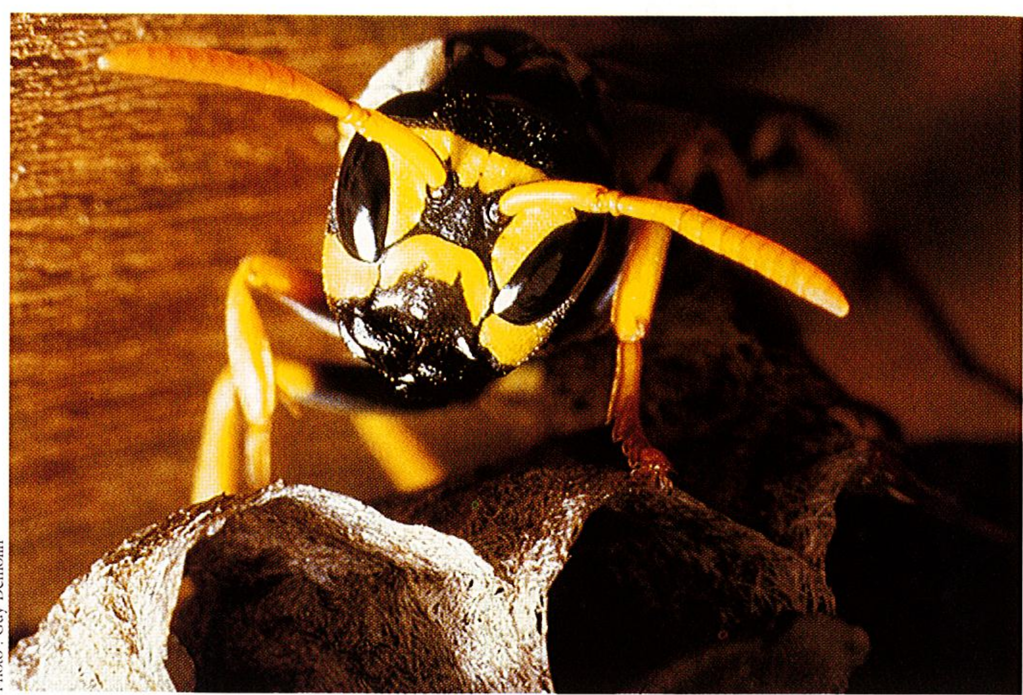
ÉTUDES RURALES, n° 131-132, juillet-décembre 1993. Revue trimestrielle publiée par le laboratoire d'Antropologie sociale avec le concours du CNRS. Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, 220 pages, 190 F. Au sommaire, notamment : droit, politique, espace agraire au Brésil : dossier Jean-Pierre Darré, Bernard Hubert, Étienne Landais et Jacques Lasseur : raisons et pratiques ; dialogue avec un éleveur ovin.
▾ Contact : laboratoire d'Antropologie sociale (Collège de France, CNRS, EHESS), 52 rue du Cardinal Lemoine, 75005 Paris. Tél. 44 27 17 31.

Base de données

AGREP

AGREP (Permanent Inventory of AGricultural Research Projects) est un système d'information sur les

Sulcopolistes semenowi.
Parasite coucou de Polistes nimpha


Photo : Guy Demolin

projets de recherche en cours en agriculture et domaines apparentés dans les états membres de l'Union Européenne.

La mise en route d'AGREP s'est effectuée suite à une décision du Conseil des Ministres de l'Union Européenne en juin 1974. La base de données est aujourd'hui disponible sous forme catalogue papier, en ligne sur les serveurs DIMDI et Datacentralen et sur CD-ROM. Elle est dans ce dernier cas, associée à d'autres bases décrivant des projets de recherche notamment CRIS de l'US Department of Agriculture, ICAR du Canadian Agricultural Research Council.

La participation des différents pays membres de la CEE se fait par l'intermédiaire de points focaux nationaux, chargés de collecter les données nationales. Celle de la France, limitée à l'INRA, s'est faite de 1979 à 1985 à travers la base AGEDOR. Depuis 1985, celle-ci a pratiquement cessé. En attendant la fourniture de données par l'intermédiaire du Système d'information sur les Activités et les Compétences (CompAct), l'INRA a fourni à partir de l'aggrégation des données de l'annuaire thématique 1993, en concertation avec les chefs de départements, environ 900 titres d'activités de recherche en octobre 1994 pour alimenter le système. Le CIRAD pour sa part a décrit 90 projets couvrant une partie seulement de ses départements de recherche. Une description générale de quelques organismes agricoles français (INRA, ORSTOM, CIRAD, ACTA, CEMAGREF) est également disponible dans la base de données en ligne.

Ce système peut vous être utile pour rechercher des partenaires dans le cadre des contrats européens, de rechercher des adresses de laboratoire en vue de l'organisation de congrès ou de connaître des thématiques proches des vôtres de laboratoires européens.

▼ Contact : Anne Le Helley. Tél : (1) 30 83 34 32. Adr.elec: lehelley@versailles.inra.fr.

Audiovisuel

1er Festival international du film sur les insectes et forum entomologique

Palais des congrès de Perpignan du 10 au 14 mai 1995. Les espèces d'insectes se comptent par millions et présentent la plus grande variété de comportements face à toutes les autres espèces animales... Or le public a rarement l'occasion de découvrir des films entomologiques ! C'est pourquoi, l'OPIE (Office pour l'information éco-entomologique) et ses partenaires dont l'INRA et le SFRS (Service du film de recherche scientifique) organisent ce premier festival du film et un forum sur les insectes. Cette manifestation est placée sous le haut patronage du ministère de l'Environnement et a reçu le label de l'Année Européenne pour le prix Conservation de la Nature 1995.

• Un Forum entomologique : le regard des scientifiques, des entreprises, des associations, des artistes et des scolaires sur le monde des insectes

À travers différents stands et espaces d'animations (panneaux, projections, mini-conférences...) les thèmes suivants seront abordés : protection des cultures, lutte biologique, insectes et santé humaine, éco-éthologie des espèces, biodiversité et protection de la nature.

Avec, parmi les exposants, des instituts de recherche (INRA, CNRS, ORSTOM, MNHN, Universités...) des associations locales et nationales, des entreprises commercialisant des agents de lutte biologique, des artistes photographes... Les travaux des élèves des établissements primaires et secondaires de la région seront présentés avec la participation du CRDP de Perpignan et une exposition sera réalisée par les étudiants de l'ENSA de Montpellier.

• Le 1er festival international du film sur les insectes : un choix de films scientifiques et artistiques du 12 au 14 mai

L'ouverture officielle du festival aura lieu le vendredi à partir de 18 h en présence des personnalités, sous la présidence de Jean-Pierre Cuny. Les thèmes retenus sont les mêmes que ceux du forum, élargis à l'ensemble des invertébrés continentaux.

Le samedi soir, un film de fiction du genre fantastique sera présenté : "Phase IV" de Saul Bass, réalisé en 1974.

▼ Contact : OPIE, BP9, 78041 Guyancourt. Tél. 30 44 13 43. OPIE Languedoc Roussillon, 63 avenue du Général de Gaulle, 66500 Prades. Tél. 68 05 30 46. ■

INRA Partenaire

Relations industrielles

Le premier "Trophée du transfert de technologies" décerné à Biotop S. A.

Destiné à récompenser une collaboration exemplaire entre un laboratoire de recherche et un industriel, le premier "Trophée de transfert de technologies" a été décerné à BIOTOP S.A. pour l'ensemble de ses activités menées en collaboration avec l'INRA au centre de recherche d'Antibes : élevage intensif de Trichogrammes (insecte prédateur de la pyrale du maïs), de coccinelles Harmonia contre les pucerons du rosier, et production d'oeufs de papillons. Chacune de ces productions est l'aboutissement de dix à quinze années de recherches conduites dans les laboratoires de l'INRA à Antibes et Valbonne. L'implantation de BIOTOP à proximité de la nouvelle structure de Transfert INRA à Valbonne, facilite la poursuite de la coopération pour l'amélioration et la mise au point de nouveaux produits. Ce Trophée est une idée du Club "Hi Tech" groupe BIOTECH [1], créé en 1992 à l'initiative de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Nice, et qui regroupe une soixantaine d'entreprises intervenant dans le domaine de la haute technologie et implantées dans la région Côte d'Azur.

BIOTOP S. A. a été désignée pour sa faculté à avoir bien valorisé les résultats de la recherche, parmi les 60 entreprises adhérentes, pour recevoir le premier Trophée du Club Hi Tech pour le niveau de sérieux et de technologie que la société a su développer mais aussi pour ses capacités d'exportation. Installée à Valbonne à côté de l'INRA depuis sa création en 1984, BIOTOP S. A. investit 15 % de son chiffre d'affaires dans la recherche.

La production de BIOTOP S. A. est destinée aux coopératives agricoles, aux jardineries, aux entreprises d'espaces verts et aux collectivités locales. Mais elle exporte aussi une partie de sa production vers plusieurs pays d'Europe et fournit également des oeufs de papillons à des laboratoires et des sociétés qui élèvent des insectes.

BIOTOP S. A. s'appuie également sur des partenariats : BASF notamment pour la distribution, et les laboratoires de l'INRA d'Antibes pour la recherche et le développement. Filiale de l'Union Nationale des Coopératives Agricoles d'Approvisionnement (UNCAA), elle emploie un effectif de 10 personnes et a réalisé un chiffre d'affaires de 6,2 millions de francs pour 1993/1994.

Le Club Hi Tech

Après le développement de l'électronique et de l'informatique dans les années 1980, la biologie et la santé sont devenues des activités importantes dans la région Côte d'Azur. Le Club Hi Tech a permis de regrouper les principaux acteurs de ce développement et d'analyser les ressources existantes en matière d'innovation, notamment dans le domaine "des technologies du vivant". Dans le cadre de ses missions la DIC-INRA Antibes joue tout particulièrement un rôle d'animation au sein du groupe Biologie/santé.

Le Club est ouvert aux entreprises de haute technologie de la PME au grand groupe industriel à leurs partenaires en recherche et développement, aux scientifiques et responsables d'établissements d'enseignement supérieur technique et aux représentants de l'environnement économique régional. À ce jour, le Club regroupe une soixantaine d'entreprises qui représentent un chiffre d'affaires de 6 milliards de francs, et qui emploient environ 750 chercheurs, ingénieurs et techniciens à des activités de Recherche et Développement.

▼ Contact : INRA-URDIC, Geneviève Lacombe. Tél. (16-1) 93 67 89 61.

[1] À ce jour ce groupe a organisé depuis 1993 une dizaine de rencontres "recherche et développement" entre les établissements publics, privés, et le 1er trophée décerné à BIOTOP. Il a édité un annuaire "BIOTECH Côte d'Azur" recensant très précisément toutes les unités de recherche et les entreprises travaillant dans le domaine de la biologie pour le département Alpes Maritimes. Pour obtenir l'annuaire Club Hi Tech : CCI Nice. Tél. 93 13 74 70.

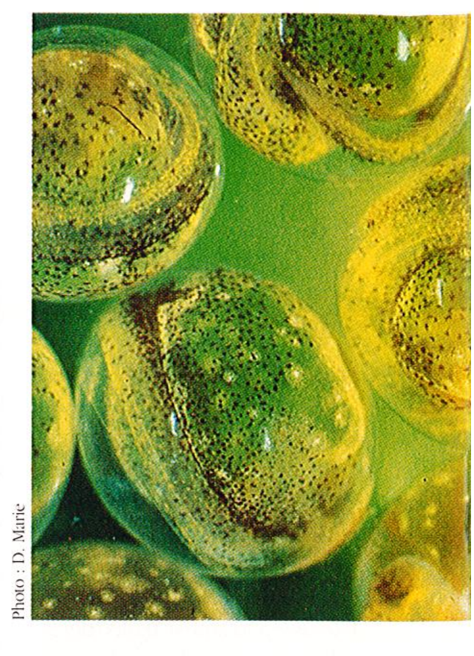


Photo : D. Marie

Régions

Rhône-Alpes : conférence des 12

Les représentants régionaux des 12 principaux organismes de recherche [2] présents en Rhône-Alpes se sont réunis en une Conférence des Établissements Publics de Recherche en Rhône-Alpes (CEPRRA), initiative à ce jour unique en France.

Les objectifs de la CEPRRA sont de : favoriser les collaborations scientifiques inter-établissements, renforcer la représentation des organismes auprès des instances régionales et réaffirmer les missions du service public.

C'est également une structure de concertation de choix pour la préparation du Schéma Régional de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

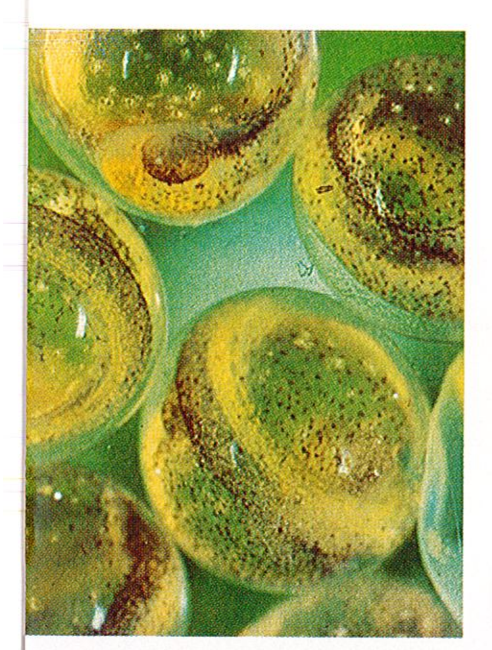
▼ Contact : Daniel Courtot, délégué régional Rhône-Alpes.

[2] CEA, CEMAGREF Lyon et Grenoble, CNET, CNRS Lyon et Grenoble, CSTB, INRA, INRETS, INRIA, INSERM, Institut Pasteur de Lyon et ONERA.

Enseignement

Prof infos, contact entre recherche et enseignement

La direction de l'Information et de la Communication de l'INRA édite à



Œufs de brochets

l'attention des enseignants du secondaire de l'Éducation Nationale et de l'Enseignement Agricole, une lettre bimestrielle d'information : "Prof *infos*".

Outil de liaison, Prof *infos* informe des nouveautés de la recherche agronomique, propose un agenda régional de rencontres avec l'INRA, de formations et de découverte des métiers de la recherche. À travers ses différentes rubriques, Prof *infos* sélectionne des adresses et des produits fonctionnels adaptés aux besoins de l'enseignement : expositions, conférences, livres, vidéos, panneaux, bibliographie thématique...

Cette inititative prolonge les actions de partenariat (clubs de sensibilisation à la recherche, rencontres et actions éducatives) engagées par l'INRA auprès des enseignants de toutes les disciplines et de leurs élèves curieux de sciences.

Les deux premiers numéros imprimés à 4000 exemplaires ont été diffusés auprès des laboratoires de biologie des lycées.

Pour en savoir plus ou recevoir gratuitement et nominativement Prof *infos*, contacter Sandrine Gelin, INRA, 1 avenue Bourgelat, 69280 Marcy l'Étoile. Tél : 78 87 25 08 et Fax : 78 87 80 12.

Communauté scientifique

Un groupe "Eau" à l'Académie d'Agriculture de France

Cet établissement d'utilité publique a été créé à la fin du 18ème siècle. À l'origine, l'Académie enregistrait et diffusait les "découvertes" concernant l'agriculture dans une France majoritairement rurale. Les changements de la société, particulièrement intenses depuis plusieurs décennies, l'ont conduite à modifier profondément ses méthodes de travail et les formes de ses interventions.

Actuellement, la population agricole est réduite, performante et plongée dans la compétition mondiale. Elle est confrontée à des problèmes économiques et environnementaux, face au milieu urbain et industriel. Dans ce contexte, l'Académie, composée de personnes d'expérience venant d'horizons très divers, mobilise ses propres compétences et celles d'experts extérieurs pour étudier les problèmes liés à l'insertion de l'agriculture dans la société.

Pour approfondir son action, elle met en place des comités interdisciplinaires. Le groupe "Eau" crée en 1993 illustre bien cette orientation.

Les fonctions de l'eau, biologiques, hygiéniques, techniques, ludiques, sa répartition, ses implications sociologiques, économiques, politiques et éthiques en font un thème intégrateur dont l'importance majeure est de mieux en mieux reconnue.

Ressource naturelle essentielle, l'eau, collectée sur le territoire rural est gérée principalement par les agriculteurs qui n'en sont plus les principaux bénéficiaires et usagers. D'où la nécessité d'une nouvelle approche des relations entre le milieu rural et les milieux urbains et industriels. On ne peut traiter les problèmes de l'eau sans prendre en compte les problèmes de la société.

La gestion de l'eau est indissociable de la gestion des sols, ce qui implique une stratégie globale compatible avec l'activité agricole et une harmonisation des politiques à l'échelle nationale et internationale.

À l'Académie, le thème "Eau" a donné lieu de 1984 à 1993 à 94 notes (10 % du total des communications) dont la moitié provenant d'auteurs extérieurs. En 1994, 4 séances (gestion de l'eau et agriculture, exploitation des ressources aquatiques, ruissellement et conservation des sols, modélisation de la structure) lui ont été consacrées dont une moitié avec des experts extérieurs.

Pour 1995, le groupe s'intéresse en particulier à la politique de l'eau en Europe, aux problèmes de l'eau dans les industries agroalimentaires et à l'influence de l'agriculture sur le fonctionnement des fleuves ainsi que sur la salinité des sols.



Photo : G. Balvay

Baie d'Excenevex (Haute Savoie).

Le groupe est en relation avec diverses instances, notamment le Comité scientifique "Eau" de l'INRA. Il bénéficie pour la diffusion de ses travaux des moyens de l'Académie : une tribune, la séance publique hebdomadaire, une revue dotée d'un comité de lecture, les comptes rendus de l'Académie d'Agriculture.

Suzanne Meriaux,
Membre de l'Académie d'Agriculture,
responsable du groupe "Eau". ■

Travailler à l'INRA

Comité technique paritaire

Ordre du jour de la séance du 15 mars 1995 :

• projet de modification des modalités de recrutement des chargés de recherche et des directeurs de recherche (suite du comité technique paritaire du 30 novembre 1994),

• mise en oeuvre des dispositions de la loi n° 94-628 du 25 juillet 1994 relative à l'organisation du temps de travail (temps partiel - CPA),

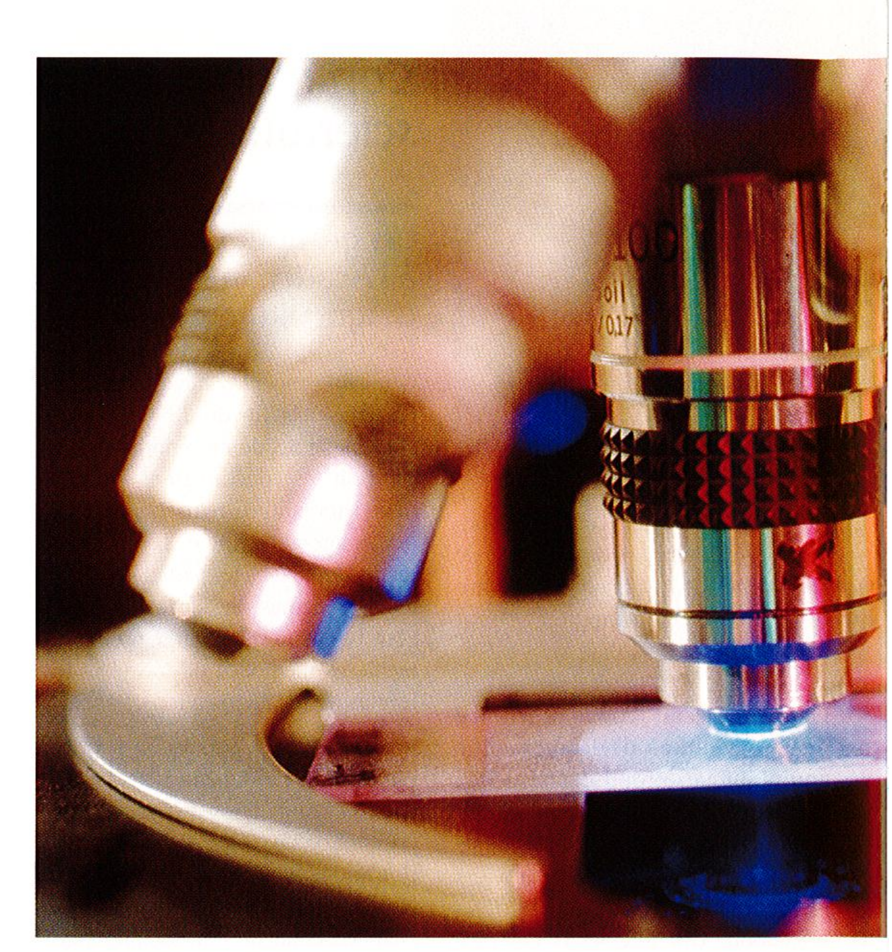
• information sur l'emploi en catégorie C,

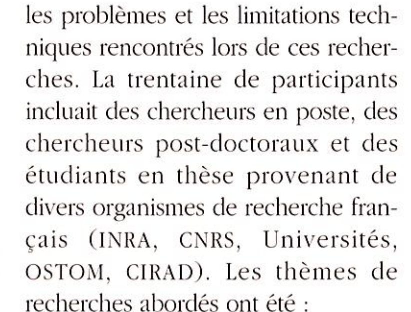
• information sur les arbitrages des postes ITA,

• information sur le décret n° 95-83 du 19 janvier 1995 portant application du protocole Durafour aux catégories B et aux AAR des EPST,

• point sur les GIP,

• information sur les Instituts Fédératifs de Recherche (IFR).





Structures

Groupe "Biologie Moléculaire des Arbres", 1ère Rencontre

Lundi 16 et mardi 17 janvier 1995 s'est réuni pour la première fois à l'INRA de Nancy un nouveau groupe de travail concernant les recherches en biologie moléculaire des ligneux. Le but de cette réunion était de présenter les approches des différentes équipes en insistant sur les méthodologies mises en oeuvre ainsi que les problèmes et les limitations techniques rencontrés lors de ces recherches. La trentaine de participants incluait des chercheurs en poste, des chercheurs post-doctoraux et des étudiants en thèse provenant de divers organismes de recherche français (INRA, CNRS, Universités, OSTOM, CIRAD). Les thèmes de recherches abordés ont été :

• les relations arbres-microorganismes (symbiotiques et pathogènes),

• la résistance aux insectes par transgénose,

• la lignification (biochimie, biologie moléculaire et transformation génétique),

• l'application de la transgénose à de nouvelles essences (mélèze, acacia),

• les problèmes techniques posés par la visualisation de l'expression de l'enzyme ß-glucuronidase dans la rhizogénèse,

• l'expression de gènes photosynthétiques sous l'effet de stress abiotiques,

• le typage moléculaire de clones d'arbres forestiers.

Cette première prise de contact s'est révélée fructueuse pour l'échange concret de méthodologies et l'établissement de collaborations ponctuelles envisagées dans un avenir proche. Il a été décidé de poursuivre ces réunions annuelles afin de créer un véritable réseau actif entre les différentes équipes, réseau qui pourrait renforcer l'efficacité de la recherche française en biologie moléculaire des arbres vis-à-vis de l'étranger, notamment lors de réponse à des appels d'offre. Ce groupe pourra s'élargir à d'autres disciplines comme la génétique (cartographie et caractérisation des génomes des essences ligneuses, arbres fruitiers).

▼ Contact : Denis Tagu, Microbiologie forestière, 54280 Champenoux.

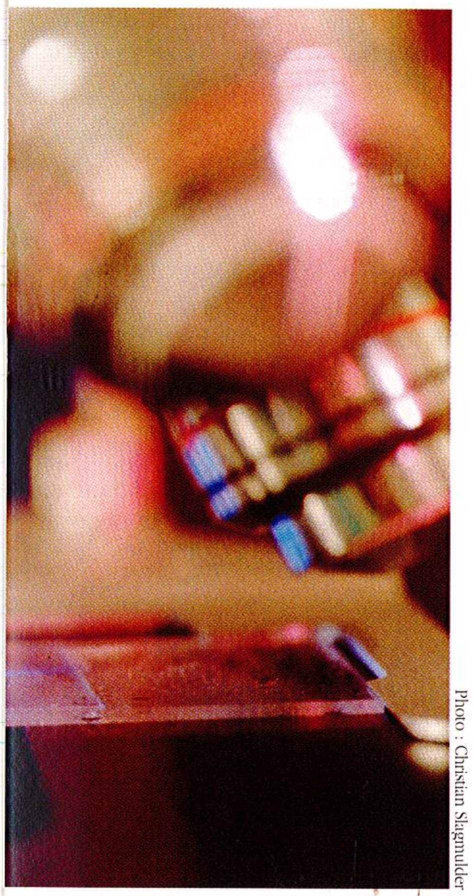


Photo : Christian Slagmulder

Appels d'offre

Fondation de la Maison de la Chimie

Le Grand Prix de 1996 est destiné à récompenser une oeuvre originale concernant la chimie, au bénéfice de l'homme, de la vie, de la société ou de la nature. Son montant a été fixé à 150.000 FF.

Les candidatures devront être obligatoirement présentées par une Société Savante ou par un organisme scientifique national ou international. Les dossiers doivent être adressés au secrétariat pour le 1er **mai 1995 au plus tard**.

▼ Contact : Maison de la Chimie, Mme N. Moreau, secrétariat du Grand Prix, 28 rue Saint Dominique, 75341 Paris cedex 07. Tél. 47 05 10 73.

Institut Français pour la Nutrition Prix de thèse

Le comité scientifique de l'Institut Français pour la Nutrition (IFN) poursuit en 1995 son aide à la recherche, sous la forme de prix de thèses. Ceux-ci permettront d'aider efficacement un petit nombre de jeunes chercheurs relevant de l'orientation privilégiée par le Comité Scientifique "**Nutrition humaine**", ayant soutenu leur thèse et réalisant un projet post-doctoral.

Les chercheurs intéressés par un grand prix de thèse de l'IFN devront faire connaître leurs propositions **avant le 11 mai 1995**.

▼ Contact : comité scientifique de l'Institut Français pour la Nutrition, 71 avenue Victor Hugo, 75116 Paris.

Nominations

Centre de Bordeaux-Aquitaine

Pierre Chassin a été nommé président de centre adjoint de Charles Riou en janvier 1995.

Joseph Bové est chargé de mission auprès du président du centre de Bordeaux, Charles Riou pour animer le comité de mise en place de l'Institut de Biologie Végétale Moléculaire (IBVM).

Sécurité des systèmes d'information

Marcel Leroux, en coordination avec le directeur de l'Informatique et le fonctionnaire de Sécurité-Défense, est chargé de la mission suivante :

- identifier les divers types de risques, menaces, vulnérabilités de nos systèmes actuels, en s'attachant à en montrer la dimension économique,
- proposer les mesures à mettre en oeuvre, préventives comme curatives, tant sur le plan des moyens techniques qu'organisationnels, et d'en évaluer les coûts,
- mettre sur pied un calendrier de réalisation et d'investissement.

Cette mission fera l'objet d'un rapport qu'il remettra en septembre 1995. Compte tenu de l'urgence du problème, il est engagé sans attendre à initier les actions suivantes :

- informer, former, sensibiliser les différents acteurs concernés,
- établir les contacts avec les organismes officiels nationaux ou internationaux comme le Secrétariat Général de la Défense Nationale (SGDN), la Délégation Interministérielle à la Sécurité des Systèmes d'Information (DISSI/SCSSI), les Computer Emergency Response Team (CERT), et avec les responsables de la sécurité des organismes qui partagent les préoccupations de l'INRA.

Sciences humaines et sociales

Emmanuel Jolivet est nommé directeur scientifique des sciences humaines et sociales pour une durée de 4 ans à compter du 1er janvier 1995.

Élisabeth de Turckheim est nommée pour une durée de 4 ans, chef du département de Biométrie en remplacement d'Emmanuel Jolivet.

Département de physiologie et biochimie végétales

Jean-François Morot-Gaudry est nommé chef adjoint du département à partir du 1er décembre 1994, pour une durée de 4 ans.

TRAVAILLER A L'INRA

Geves

Le Conseil d'Administration du Geves, réuni le 21 décembre 1994, a élu **Pierre-Louis Lefort** à la fonction de président du Geves, et nommé **Yvette Dattée** au poste de directeur du Geves.

Prévention

À vos poubelles !

La réglementation se fait de plus en plus précise et pressante à propos des déchets dits "de soins" et "à risques". Le tri de nos rebuts de manip commence à la paillasse.
Sourions un peu mais pas trop. Les déchets, comme l'eau d'ailleurs, représentent l'un des grands problèmes de notre fin de siècle : un défi à la fois technique, économique, écologique... simplement humain.

Tous, nous en produisons beaucoup, à l'INRA comme à la maison. Bien sûr, je ne parle pas des quelques millions de particules microscopiques que chaque individu émet par 24 heures simplement en se grattant la tête pour en extraire une réponse "fondamentale" !

Résumons un peu :
préparation → manip → résultat espéré → déchet certain.

En fait, les textes réglementaires deviennent plus précis... et pressants. Et la typologie des déchets dits "de soins" ou "à risque" tend à s'élargir. Au quotidien, cela veut dire que le tri s'impose désormais dès le poste de travail. Il nous faut faire évoluer nos habitudes. Après tout, c'est le coup de balai final de l'artisan consciencieux. La loi rend le producteur de déchets responsable de ceux-ci jusqu'à leur destruction.
Un maximum de vigilance et de collaboration est indispensable avec ceux qui ont la tâche ingrate de la collecte en aval. (D'après Faisons le Tours, n° 11, avril 94).

Jacques Richard,
Responsable Prévention, Tours.

Notes de service

• Concours de chargés de recherche de 1ère et de 2ème classe - session 1995. NS DRH n° 94-108, 3 janvier 1995.

• Composition des commissions administratives paritaires des ITA. NS DRH n° 94-109, 27 décembre 1994.

• Sciences humaines et sociales. NS DAJ n° 94-110, 30 décembre 1994.

• TVA, régime des DOM. NS DAJ n° 95-01, 3 janvier 1995.

• Avancement au grade de directeur de recherche de 1ère classe. NS DRH n° 95-02, 4 janvier 1995.

• Concours de directeurs de recherche de 2ème classe. NS DRH n° 95-03, 4 janvier 1995.

• Colonies de vacances été 1995. NS DRH n° 95-04, 5 janvier 1995.

• Relèvement du plafond de la sécurité sociale. NS DRH n° 95-05, 9 janvier 1995.

• Nomination. NS DAJ n° 95-06, 10 janvier 1995.

• Nominations. NS DAJ n° 95-07, 11 janvier 1995.

• Avancement au grade de directeur de recherche de 1ère classe. NS DRH n° 95-08, 12 janvier 1995.

• Composition des commissions administratives paritaires nationales (CAPN). NS DRH n° 95-09, 17 janvier 1995.

• Composition des commissions consultatives des départements de recherche. NS DRH n° 95-10, 17 janvier 1995.

• Chèques vacances. NS DRH n° 95-11, 19 janvier 1995.

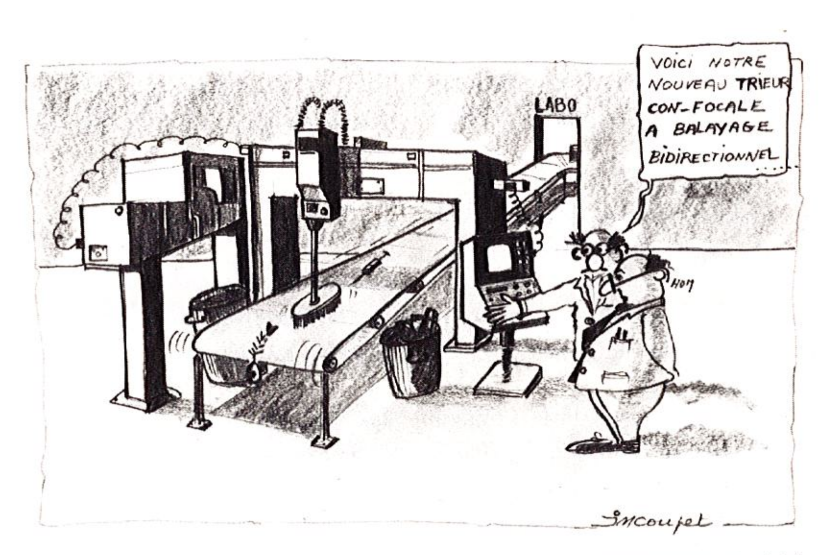
• Concours de directeurs de recherche de 2ème classe. NS DRH n° 95-12, 27 janvier 1995.

• Secteur jeunesse, été 1995. NS DRH n° 95-13, 2 février 1995.

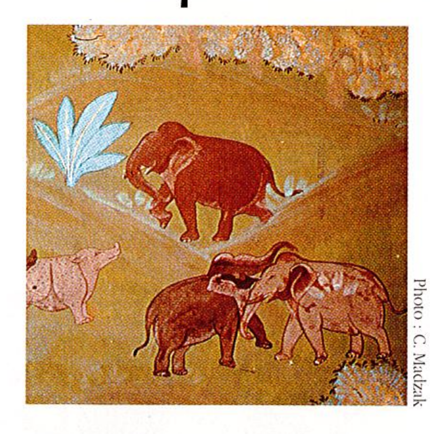
• Mise en place d'une nouvelle formule de partenariat : les Instituts Fédératifs de Recherche (IFR). NS DAJ n° 95-14, 3 février 1995.

• Mobilité en continu des ITA (février 95). NS DRH n° 95-15, 6 février 1995.

• Département de biométrie. NS DAJ n° 95-16, 13 février 1995. ■



L'éléphant est irréfutable


Photo : C. Maďzak

Vitamines - Vertus de l'épluchure - Drame de la poubelle vide dans l'alimentation - Cauchemar des calories - Arithmétique des mêmes - Métabolisme - Étude des bustes et méthodes révolutionnaires - Grossir en mangeant davantage - L'homme serait omnivore - Confirmation du fait - Preuve par les dents - Conséquences étonnantes - L'homme doit cesser de manger à jeun... Grandeur consécutive d'Allah.

La civilisation nous crée bien des soucis. Par exemple la diététique. On ne sait plus ce qu'il faut manger. Des gens qui habitent en plein marché, au-dessus du charcutier, à côté du boucher, entre le "primeurs" et le boulanger, s'interrogent avec angoisse : que vont-ils mettre sur leur table ? Autrefois on avait de la chance, les gens n'étaient pas difficiles : ils se contentaient du meilleur. Un petit gigot pommes boulangère, une belle cuisse d'oie réunissaient tous les suffrages. Nous avons changé tout cela. D'abord avec les vitamines. Il fallait manger des vitamines. Et que faisait le monde — folie ! — depuis cent mille ans ? Il jetait toutes les vitamines ! Aussi ne se nourrissait-il pas. Il mangeait, peut-être ; à la rigueur ; si l'on peut dire ; concédons qu'il mangeait, il ne s'alimentait pas. Tant de patriarches joufflus, de vieillards immoraux, de centenaires illustres avaient fait illusion à des esprits légers. Ils vieillissaient par de mauvaises méthodes. Mathusalem avait triché. La vérité c'était la vitamine. Elle se trouvait, assuraient les savants, entre la pulpe et la pelure, dans cette partie insaisissable du légume, cette pellicule infime, ce sanctuaire dermique qu'on lui arrache en l'épluchant. Le plus sûr était donc de manger l'épluchure. Et le reste était bon pour les Boches. Ainsi nous l'expliquait l'Allemand. On prouva même qu'en pressant les poubelles on parvenait à en extraire une espèce d'huile particulièrement nourrissante, fluide, conforme aux besoins du corps, aux exigences de la salade et aux rêves des gastronomes. La vérité était dans la poubelle. Dans l'épluchure et la poubelle. Et on eût en effet certainement extrait de la poubelle cette huile idéale qu'ils disaient, s'il y avait eu la moindre chose dans les poubelles. Malheureusement, il n'y avait rien dans les poubelles ; puisqu'on mangeait les épluchures. Je le regrette encore. Tant pis, j'avais bien faim. Mais peut-être des guerres meilleures nous permettront-elles de mieux faire.

Ensuite il y eut les calories. Il fallut les manger. C'était un cauchemar de comptable. Une banane valait trois biftecks. On pouvait remplacer le gigot par la moitié d'un morceau de sucre de betterave, et un banquet de poètes folkloriques par un verre d'huile de foie de morue additionnée de deux caramels mous. Ce fut une terrible arithmétique. On vit des intrépides remplacer trois jus de fruits par une tête de cochon et un repas de funérailles. Les imprudents ! C'étaient dix litres de vin de trop ! On inventa le régime amincissant qui permettrait de manger davantage en se nourrissant moins ; on se mit à maigrir en faisant des repas de noces ; on engraissa en cessant de manger ; on parla de métabolisme ; on fit avouer à l'estomac humain tout l'abîme de ses paradoxes ; on procéda à des études comparées ; on mesura le buste des Anglaises ; on le trouva moins gras dans les classes qui transpirent et plus gras dans les classes qui mangent ; plus flasque dans les classes qui boivent ; on en fit des graphiques ; on en tira des leçons ; on vient de mettre au point dans les laboratoires une méthode révolutionnaire : elle permet d'engraisser en mangeant davantage. Déconcertés d'abord par une innovation qui avait tout l'air d'un remède de bonne femme, les savants ont fini par se rendre à l'évidence : il paraît bien que l'homme engraisse en dévorant. Ce scandale a été mal vu. Des mesures ont été décidées : il faut manger sans boire ; il faut boire sans manger ; il faut se reposer en mangeant ; il faut boire en se reposant ; il faut se reposer sans manger et sans boire ; il faut manger de tout, il ne faut manger de rien ; un syndicat a décidé qu'il fallait boire et se reposer entre-temps. L'appétit a paru suspect. Car la dernière école, sur une page de journal, nous apprend les nouveaux mystères ; il se confirmerait que l'homme est omnivore, il paraît qu'il peut manger de tout. Mais peu. Par conséquent se couper l'appétit. En mâchouillant de petites saletés avant les repas ; je ne sais quels brimborions conservés dans des boîtes qu'on trouverait, paraît-il, dans le commerce aisé. La vérité c'est de manquer d'appétit. Il faut manger sans appétit. Peut-être aussi travailler sans goût, boire sans soif, dormir sans sommeil et n'épouser qu'une mégère repoussante. Tel est le dernier cri de la science diététique : *l'homme doit cesser de manger à jeun.*

...

Et c'est ainsi qu'Allah est grand.

Alexandre Vialatte,
L'éléphant est irréfutable, chroniques choisies par Ferny Besson, préface de Pierre Daninos, Julliard © 1980. ■

Ce texte est proposé par Marc Chambolle.

ses cinquante ans

L'INRA fête



Médecine vétérinaire, de Pasteur à l'écopathologie

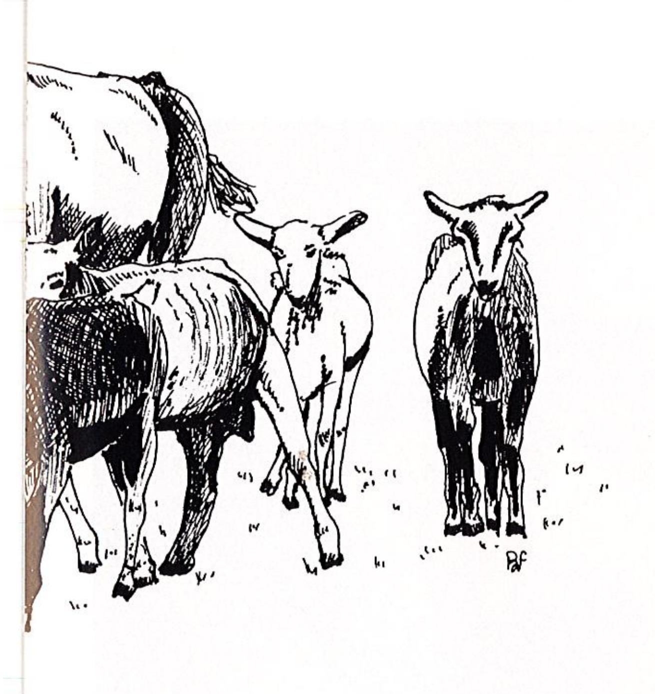
Cette rubrique comprendra plusieurs types de textes : documents anciens, souvenirs, propos en débat, photographies... Chacun de vous peut en proposer.

Louis Pasteur a bouleversé l'image de la maladie dans les populations humaines et animales. Avant Pasteur, on s'interrogeait sur l'origine des maladies que les croyances populaires tentaient souvent vainement de conjurer par un savoir empirique ou une pensée magique. La maladie était le plus souvent vécue comme une punition divine ou comme l'oeuvre maléfique d'une quelconque créature réelle ou imaginaire. Fatalité et culpabilité se conjuguaient dans les attitudes psychologiques face à la maladie. Après Pasteur, toute la recherche en pathologie s'est appuyée sur un schéma simple qui peut se résumer en une formule : un agent pathogène (un virus, une bactérie, un parasite) → une maladie. Bien sûr, la capacité qu'a l'individu de résister à cette agression "venue d'ailleurs", ce qu'on appelle l'immunité, peut perturber cette équation. Mais sur le fond, cela ne change rien au caractère linéaire de la relation ainsi établie entre la maladie et sa cause (qu'on dénomme étiologie).

La démarche "pasteurienne" a été d'une redoutable efficacité. En médecine vétérinaire par exemple, on a pu assister à une diminution, voire une disparition de la plupart des grandes maladies infectieuses qui, il y a encore peu de temps, décimaient d'importants effectifs d'animaux. Ainsi, la tuberculose bovine n'affecte plus aujourd'hui qu'un nombre infime d'exploitations agricoles, ce qui confine cette maladie du taudis d'autrefois à la marginalité. La fièvre aphteuse n'est plus apparue depuis une décennie, tant chez le porc que chez les bovins, suscitant de la part des autorités sanitaires, la suspension de la vaccination autrefois obligatoire. Les pestes (bovine, porcine, aviaire) ont disparu du paysage et la brucellose, cette maladie connue chez l'homme sous le nom de "fièvre de malte" commence à ne devenir qu'un mauvais souvenir. Même la rage entame une dynamique régressive grâce à

Erratum

L'illustration "le fraisier" page 36 de l'INRA mensuel n° 80 n'est pas légendée correctement. Il faut lire :
© Association Culturelle du département de Maine et Loire. Reproduction interdite. Collection Vilmorin.
E. Godard - Fraisier Sir Joseph Paxton, 1889.
Aquarelle sur papier.



Dessin : Bernard Faye

l'application d'un plan de lutte efficace basé sur la vaccination des renards. Et ce dernier exemple autorise une reconnaissance évidente de l'inventeur de la vaccination antirabique.

Le recul des fléaux d'antan s'est accompagné de manière concomitante d'une augmentation remarquable des capacités de production des animaux. En une génération d'éleveurs, les performances se sont multipliées par deux, trois ou plus selon les espèces et selon le type de production. Les techniques se sont intensifiées et les animaux, soumis à la poussée productiviste favorisée par les nécessités économiques du moment et les résultats de la recherche, se sont avérés de plus en plus sensibles à une pathologie qui jusqu'alors était restée dans l'ombre. Ce ne sont pas des maladies "nouvelles" comme cette étrange "maladie de la vache folle". Elles préexistaient à l'effacement des grandes maladies infectieuses décrites plus haut. Mais elles n'avaient pas, particulièrement sur le plan économique, la même importance qu'aujourd'hui.

Et surtout, elles ne répondent pas facilement au "schéma pasteurien". La maladie est associée à un déséquilibre quelconque de l'organisme (alimentaire, physiologique, d'hygiène, de l'environnement...) sans qu'interviennent une méchante bactérie, un vilain virus ou un horrible parasite. Et lorsque l'un d'entre eux est présent, il est plus un témoin de la déficience du fonctionnement de l'animal que le responsable unique du trouble de santé. Dès lors le schéma se complique sérieusement, et la recherche va s'intéresser, en complément de l'étude de l'agent causal toujours indispensable, aux facteurs qui, dans un troupeau, favorisent l'apparition de ces maladies, caractérisées par une faible mortalité (la mort naturelle est un phénomène rare chez nos animaux de ferme !) et une forte morbidité (terme qui exprime le nombre d'animaux atteints dans une population).

S'intéresser à ces facteurs (qu'on appelle couramment des "facteurs de risque"), c'est répondre à un "schéma systémique multifactoriel" dans lequel la maladie émerge d'un ensemble de conditions d'élevage. En d'autres termes, la maladie peut être considérée comme une sortie, une espèce de "sous-produit" d'un système d'élevage. Une exploitation agricole vouée à l'élevage des animaux pourra dès lors se définir par ses performances zootechniques (lait, viande, oeufs, ...) et par ses "performances sanitaires". Mesure-t-on tout ce que cela implique pour un éleveur, qui ne peut plus se contenter d'accuser un "agent causal venu d'ailleurs" et surtout, peut avoir quelque difficulté à circonscrire la maladie par des moyens de lutte que la démarche pasteurienne (antibiothérapie, vaccination) a popularisés ? En effet, et c'est une autre caractéristique de ces maladies "multifactorielles", on guérit moins facilement une vache qui boîte ou un cochon qui tousse avec ce type de recettes. L'écopathologie vise précisément à intervenir sur ces fameux "facteurs de risque", à agir sur les conditions qui permettent aux microbes de devenir pathogènes, à prévenir les déséquilibres qui précèdent la maladie. La maladie n'est plus un état subi. Elle devient l'enjeu d'une gestion. Les animaux malades ne sont plus des "victimes" comme le disait ce bon monsieur de La Fontaine. À défaut de considérer l'éleveur comme le "coupable", il est l'acteur principal du théâtre de la santé. À ce jeu, le vétérinaire devient de moins en moins un médecin, pour devenir de plus en plus un "ingénieur de la santé". Et n'allons pas croire que cette approche un peu nouvelle de la maladie ne concerne que nos élevages intensifiés, standardisés, voire industrialisés du Nord. Dans les pays tropicaux aussi, le succès de Pasteur est patent. Si les éleveurs sahéliens conservent encore leurs vieilles vaches en dépit du bon sens, c'est qu'ils gardent le souvenir brûlant des hécatombes où seules les plus âgées des femelles, immunisées par les épidémies précédentes, résistaient, permettant ainsi la reconstitution du cheptel. Là aussi, l'évolution des pratiques associée à la dégradation du milieu s'accompagne du passage progressif de *maladies à vocation transnationale* (la peste bovine par exemple fait l'objet d'un plan de lutte international) à *la pathologie du quotidien* pour laquelle la maîtrise est à réfléchir localement. La maladie, comme la production, est un fait social.

Bernard Faye,
vétérinaire INRA ■

Le Point

Le point sur... les fibres alimentaires

L'impact de l'alimentation sur la santé est clairement reconnu. De larges études épidémiologiques ont souvent mis en évidence les relations existant entre les comportements et habitudes alimentaires et la prévalence * de certains troubles digestifs (constipation, colites...) ou métaboliques (maladies cardio-vasculaires, diabètes, ...) connus pour être au moins en partie d'origine nutritionnelle.



Photo : Chantal Nicolas

Photocomposition de différents aliments (fruits, légumes, céréales) riches en fibres.

La diminution de la consommation de fibres alimentaires [1] dans les pays industrialisés a été identifiée comme l'un des facteurs de risque de ces maladies dites de civilisation. Cette "hypothèse fibre" proposée par Burkitt, Trowell et Heaton en 1972 a été à l'origine des nombreux travaux qui se sont développés depuis 20 ans pour identifier les propriétés physiologiques des fibres alimentaires dans le tube digestif et comprendre leur mode d'action.

La définition la plus largement utilisée pour qualifier les fibres alimentaires est celle initialement proposée par Trowell en 1972 : "Résidus végétaux résistant à l'hydrolyse par les enzymes digestives de l'homme". Sous ce terme générique de fibres alimentaires sont regroupés des produits végétaux de nature chimique et propriétés physico-chimiques extrêmement variées. Parmi les composants principaux des fibres alimentaires, on peut distinguer des polysaccharides de la paroi végétale (cellulose, hémicelluloses, pectines), des polysaccharides cytoplasmiques (amidons résistants, gommes, mucilages) et des éléments structuraux non polysaccharidiques de la paroi (lignines, protéines, minéraux, ...). En fait, ces derniers éléments sont difficilement assimilables à des fibres alimentaires, c'est pourquoi on considère à l'heure actuelle que les fibres alimentaires sont essentiellement constituées par les composés glucidiques non assimilables dans l'intestin grêle et entrant dans le gros intestin. Ce point de vue permet de rattacher aux fibres, les sucres-alcools des fruits et divers oligosaccharides naturels ou synthétiques qui peuvent paraître éloignés des fibres au niveau biochimique.

Les actions de la recherche européenne sur les fibres alimentaires ont été récemment recensées par le comité de coordination du programme européen

* Rapport du nombre de cas d'une maladie à l'effectif d'une population donnée.

[1] "Fibres alimentaires et santé" cf aussi INRA mensuel n° 63, juin 92, p. 5-6.

COST 92 [2] et sont principalement axées autour de quatre thèmes majeurs qui sont dans l'ordre : cholestérol, lipides et maladies cardio-vasculaires ; fermentation et acides gras à chaîne courte (AGCC) ; absorption des minéraux, phytates et facteurs anti-nutritionnels ; analyse et caractérisation des fibres. En revanche, et bien que ces informations soient essentielles pour établir le rôle des fibres alimentaires sur la santé de l'homme, très peu de travaux sont orientés vers l'épidémiologie et la consommation des fibres. D'autres domaines de recherche sont également moins couverts, comme par exemple les effets des fibres sur l'appétit, la fonction pancréatique, le métabolisme hépatique et cellulaire...

Fibres et maladies métaboliques

• Cholestérol, graisses et maladies cardio-vasculaires

Des taux élevés de cholestérol et de triglycérides dans le sang sont des facteurs de risque des maladies cardio-vasculaires. Il est maintenant clairement établi que certaines formes de fibres peuvent abaisser le cholestérol circulant chez l'homme. Les fibres solubles, telles que les pectines, les gommes de guar ou les ß-glucanes d'avoine, diminuent le taux de cholestérol sanguin chez les sujets hyperlipidémiques. Les fibres insolubles, telles que celles présentes dans le son de blé ou la cellulose pure, n'ont généralement pas cet effet. Les mécanismes possibles mis en jeu par les fibres pour abaisser le cholestérol sont variés et encore incomplètement élucidés. Les composés hydrosolubles capables de former des gels ou des solutions visqueuses dans la lumière intestinale gênent l'absorption du cholestérol dans l'intestin grêle et peuvent également affecter l'absorption et le métabolisme des sels biliaires. Ces fibres solubles sont souvent rapidement fermentées par les bactéries du côlon et produisent des AGCC dont l'acide propionique. Quelques études ont suggéré que l'acide propionique pourrait être hypocholestérolémiant. Enfin, les fibres solubles ont des effets sensibles sur le métabolisme des glucides et les taux plasmatiques d'insuline, ce qui pourrait également intervenir de façon indirecte sur le métabolisme des lipoprotéines.

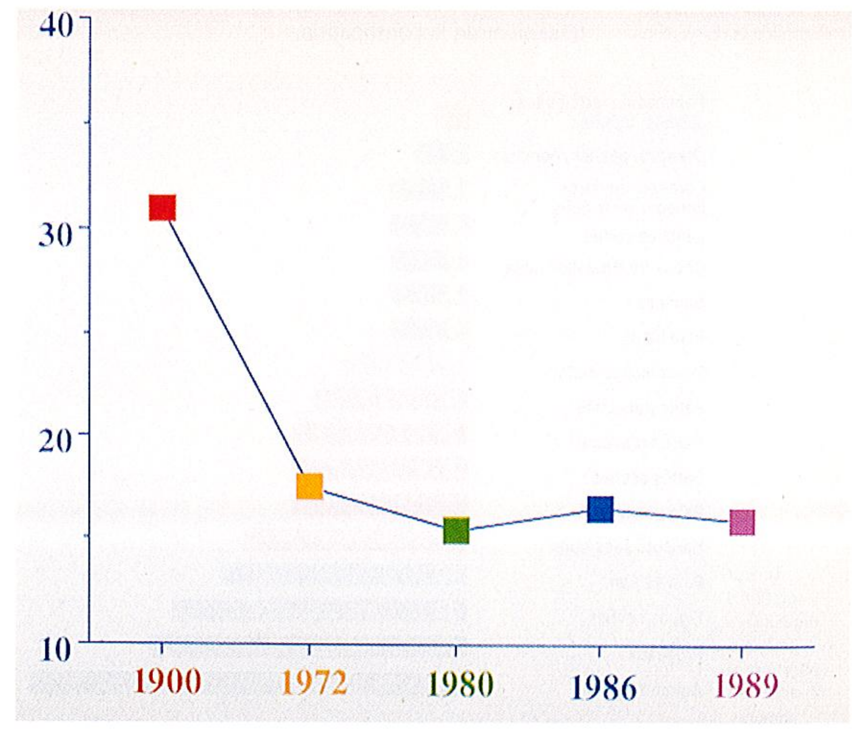
Quelques études prospectives, recherchant les causes nutritionnelles potentielles de la survenue de désordres cardio-vasculaires, suggèrent que les fibres alimentaires pourraient protéger contre les maladies cardiaques. Dans tous ces travaux, les patients atteints de troubles cardio-vasculaires graves consommaient moins de fibres alimentaires que les patients témoins. Toutefois, ces résultats doivent être interprétés avec précaution. En effet, la faible consommation de fibres alimentaires est souvent le reflet d'une alimentation pauvre en glucides, y compris les produits amylacés tels que pain, pâtes et féculents, et riche en graisses. Réciproquement, une forte consommation de fibres alimentaires témoigne habituellement d'une alimentation riche en céréales, fruits, légumes frais et légumes secs, aliments contenant peu ou pas de lipides. De plus, il est nécessaire de rappeler que de nombreux facteurs (hypertension, cigarettes, stress...) contribuent au risque de maladies cardio-vasculaires : l'alimentation n'est qu'un de ces facteurs et les fibres alimentaires ne représentent à leur tour qu'un des constituants du régime susceptibles d'être impliqués dans les effets observés.

[2] COST est une organisation européenne de coopération dans les domaines scientifiques et techniques. Le programme COST 92 est dédié aux "Aspects métaboliques et physiologiques des fibres alimentaires dans l'aliment".

• Glucose, insuline et diabète

La première preuve expérimentale que les fibres alimentaires modéraient les réponses glycémiques et insulinémiques postprandiales (après le repas) chez l'homme a été apportée en 1976. Depuis cette date, les recommandations nutritionnelles pour le diabétique ont très profondément évolué et sont passées d'un régime pauvre en sucres, riche en protéines et lipides, à un régime à teneur modérée en graisses et élevée en glucides complexes (amidon et fibres alimentaires). Les effets des fibres dans ce domaine ont été largement explorés. Dans plus de 60 % des travaux, la gomme de guar et les pectines réduisent de façon significative le pic de glucose observé dans le sang après le repas. Leur action est étroitement liée à leur viscosité qui, comme dans le cas des lipides, gène l'hydrolyse puis l'absorption des glucides. Toutefois, bien que les fibres solubles et visqueuses soient très efficaces à court terme, leur

Évolution de la consommation de fibres alimentaires en France entre 1900 et 1989.



usage sur de plus longues périodes a posé un certain nombre de problèmes d'acceptabilité, d'effets secondaires, de doses, ... Les fibres alimentaires peuvent également influencer indirectement le métabolisme des glucides par un autre effet physique. En effet, elles forment la paroi cellulaire qui encapsule le cytoplasme et donc les glucides de réserve (sucres et amidon). Cette barrière, qui résiste à la digestion dans l'intestin grêle, ralentit la libération de l'amidon ou des sucres et par conséquent leur hydrolyse et leur absorption. De cette manière, les fibres abaissent les taux postprandiaux de glucose et d'insuline sanguins.

Fermentation et côlon

Après leur passage dans le tractus gastro-intestinal, les fibres alimentaires atteignent le côlon où elles sont fermentées et produisent des AGCC, des gaz et de la biomasse. La fermentation est un stade important de la digestion qui complète les processus digestifs en sauvegardant l'énergie des composants alimentaires ayant échappé à la digestion dans l'intestin grêle. De plus, la fermentation influence le fonctionnement physiologique du côlon et a des conséquences variées sur la santé de l'homme. L'effet le plus connu des fibres est celui sur l'émission des selles. Plusieurs centaines d'articles ont été publiées sur ce sujet. Toutes les fibres n'ont pas le même effet sur le poids des selles : les fibres de son de blé sont très efficaces, celles des fruits et légumes sont également remarquablement laxatives. Cette propriété laxative des fibres est utilisée pour la prévention et le traitement de la constipation.

[3] Cellules qui recouvrent la face interne du tube digestif et qui assurent des fonctions d'hydrolyse, d'absorption et de sécrétion.



Teneur en fibres alimentaires (en grammes pour 100 g) de différents aliments.

Les principaux produits de la fermentation sont les AGCC, acétate, propionate et butyrate, qui ont des propriétés physiologiques et cliniques. Les fibres alimentaires sont la principale source de production des AGCC. Des études ont montré que les proportions de chacun des acides gras pouvaient varier d'un type de fibre à l'autre. Dans tous les cas, l'acétate est le principal AGCC produit et représente environ 65 % du total des acides. Les pectines sont de bonnes sources d'acétate. Le propionate constitue ensuite 20 à 30 % des AGCC ; les gommes de guar sont précurseurs de fortes quantités de propionate. La quantité de butyrate varie beaucoup (de 5 à 15 %) : le son de blé et certains amidons résistants semblent orienter la fermentation vers la production de fortes concentrations de butyrate. Après son absorption, l'acétate est pour une part métabolisé par le foie, pour l'autre part utilisé par les tissus périphériques comme source énergétique. Le propionate est métabolisé dans le foie où il peut intervenir dans le contrôle du métabolisme du cholestérol. Le butyrate fournit une énergie importante aux cellules épithéliales digestives [3] sur lesquelles il a des effets trophiques (stimule la croissance

Cellules de haricot sec en microscopie photonique (grossissement x 82,5). En bleu, les grains d'amidon qui sont encapsulés dans la cellule délimitée par la paroi cellulaire, en brun, riche en fibres alimentaires.

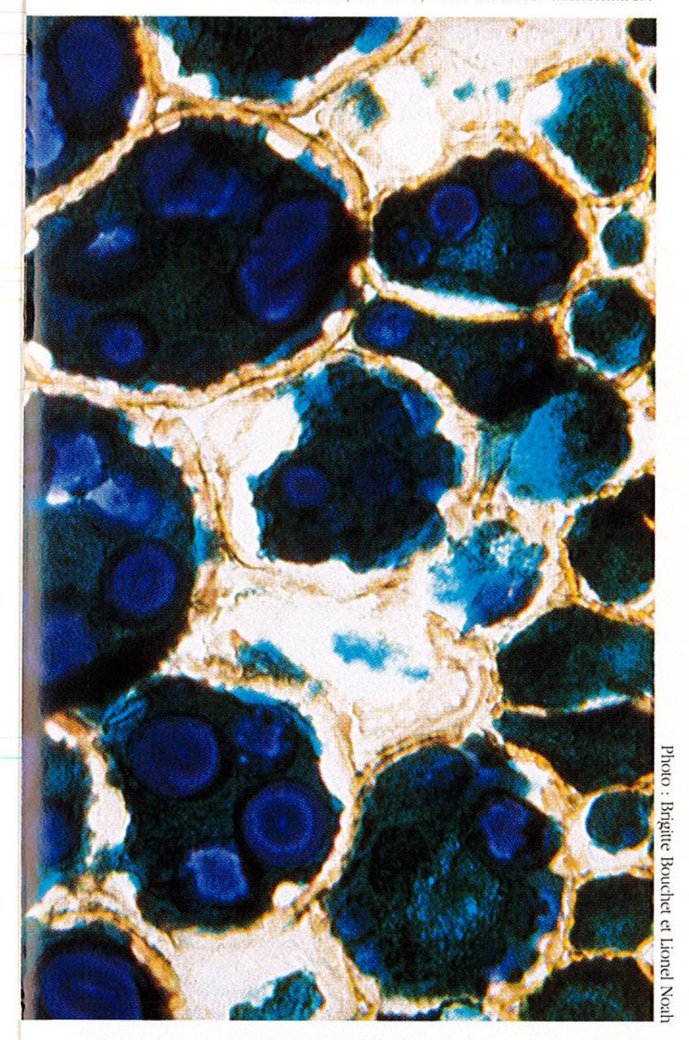


Photo : Brigitte Bouchet et Lionel Noah

des cellules saines) et différenciateurs (agit sur le fonctionnement biologique de ces cellules) qui éveillent actuellement un large intérêt. Ces propriétés du butyrate pourraient en effet s'avérer protectrices contre le cancer du côlon. En dehors de leur rôle de nutriments, les AGCC ont d'autres propriétés physiologiques, telles que la stimulation de l'absorption de l'eau et du sodium dans le côlon ou encore le contrôle inhibiteur de la motricité colique, ce qui a conduit à envisager leur utilisation clinique dans le traitement de certains dysfonctionnements digestifs, telles que les maladies inflammatoires, certaines diarrhées, ou diverses situations post-opératoires.

"L'hypothèse fibre" aujourd'hui

"L'hypothèse fibre" a été en de nombreuses façons révolutionnaire et a initié un grand nombre de recherches au cours des 20 dernières années. Pendant ce temps, la connaissance a progressé et plusieurs conceptions nouvelles ont émergé. Il existe maintenant une base expérimentale suffisante pour associer les fibres alimentaires avec le contrôle des habitudes digestives et la prévention de la constipation. Il y a également plusieurs preuves issues d'études épidémiologiques et expérimentales, animales et humaines, pour soutenir l'hypothèse que les fibres alimentaires modèrent l'absorption des sucres et aident au traitement nutritionnel des diabétiques ; qu'elles facilitent également l'élimination du cholestérol et sont utiles à la prévention et à la thérapie des maladies cardio-vasculaires, et enfin pourraient participer à la prévention du cancer du côlon. Bien entendu, il est clair que d'autres aliments contribuent à l'étiologie [4] de ces pathologies et que les fibres ne constituent qu'un facteur de prévention parmi de nombreux autres. "L'hypothèse fibre" ne peut donc expliquer tous nos maux, toutefois ce concept a fortement stimulé la recherche dans plusieurs domaines (sciences des aliments, physiologie digestive et métabolique, médecine) et a permis de mieux comprendre certaines maladies occidentales.

[4] Causes des maladies.

Les recherches de l'INRA dans ce domaine

Actuellement, les recherches menées à l'INRA sur les fibres alimentaires en nutrition humaine sont centrées autour de 3 axes majeurs :

- la préparation technologique des fibres alimentaires et leur caractérisation (analyse structurale, propriétés fonctionnelles et physico-chimiques),
- l'étude du déterminisme des fermentations coliques et du métabolisme bactérien,
- la compréhension des conséquences digestives et métaboliques de la consommation de fibres alimentaires, en intégrant plusieurs aspects, tels que motricité et transit intestinaux, biologie des cellules muqueuses et musculaires intestinales, biodisponibilité des nutriments (glucose, cholestérol, minéraux) et des AGCC, métabolismes hépatique et périphérique. Ces activités sont essentiellement regroupées dans le secteur des Industries Agro-Alimentaires (IAA), dans les départements Nutrition, Alimentation, Sécurité Alimentaire (NASA), Technologie des Protéines et des Glucides (TGP) et Biotechnologies des Fruits, Légumes et Dérivés (BFLD). Elles bénéficient d'aides ministérielles (Programmes Aliment 2000 et Aliment Demain) et européennes (FLAIR, AIR) et donnent lieu à de nombreuses collaborations au niveau national et international. Les principaux centres INRA actifs dans cette recherche sont ceux de Nantes, Jouy-en-Josas et Clermont-Theix.

Christine Cherbut et Jean-Luc Barry,
laboratoire de Technologie appliquée
à la nutrition, Nantes ■

Le Point

Le budget de l'INRA pour 1995

La préparation du budget de l'INRA pour 1995 a été réalisée dans un contexte difficile. L'état des déficits publics a en effet conduit le gouvernement à mettre en place une politique de maîtrise budgétaire. L'INRA, en tant qu'établissement public, a donc été appelé à prendre sa part de l'effort demandé à l'ensemble des administrations.

Cela s'est traduit par des modalités d'instruction sensiblement différentes de celles des années antérieures qui ont donné lieu à diverses interrogations et interprétations. Il semble donc nécessaire de revenir aujourd'hui sur les conditions d'élaboration de ce budget et sur les principales orientations qu'il exprime.



Deux points positifs malgré un environnement peu porteur

Dans cet environnement peu porteur, deux points positifs méritent d'être notés :

• D'une part, le statut des personnels de l'Institut garantit l'évolution des rémunérations résultant des précédents accords de la Fonction Publique. Ainsi, la subvention d'État destinée à la rémunération des personnels, qui inclut une provision pour la mise en oeuvre du protocole Durafour pour les agents de catégorie B, progressera-t-elle de +2,9 %. Ce montant est à comparer par exemple au taux d'inflation pour 1995 estimé à cette date à +1,7 %, et à la progression du budget global de l'État, limitée à +1,9 %.

• D'autre part, les moyens permettant d'engager des dépenses de fonctionnement ou d'investissement (les autorisations de programme) inscrits au budget primitif, qui avaient subi une forte amputation en 1994, ont été en partie restaurés. Ils progressent en effet de +12,9 % en 1995. Bien qu'ils demeurent à un niveau inférieur à celui des années 1992 et 1993, une lourde hypothèque est ainsi écartée, car l'effondrement des autorisations de programme de 1994, s'il avait été perpétué au fil des budgets primitifs des années suivantes, aurait gravement affecté la gestion de l'INRA.

Au total, et compte tenu de ces derniers éléments, les dotations de l'INRA, inscrites au budget du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, se trouvent avoir évolué au cours des années récentes de la même manière que celles des autres grands EPST.

Cela étant dit, le budget de l'INRA pour 1995 n'est pas exempt de contraintes, notamment à deux titres :
• au plan des emplois tout d'abord : si la création de 8 postes de chercheurs et de 12 postes d'ingénieurs nous a été accordée, celle-ci s'est accompagnée de la suppression de 40 postes vacants d'agents techniques ;
• au plan des moyens de paiement destinés au financement du fonctionnement et de l'investissement (crédits de paiement) d'autre part, qui connaissent en 1995 un fléchissement de 2,5 %, s'agissant de la subvention d'État.

Ces éléments apportent un éclairage nouveau et imposent une approche différente des arbitrages budgétaires et d'attribution de postes.

Au cours des années récentes en effet, les axes de recherche nouveaux avaient pu être investis grâce, principalement, aux créations de postes et à la progression des crédits.

Dans une situation de stagnation, voire de tassement des moyens, les postes et les crédits disponibles devront être partiellement réorientés pour permettre à l'Institut d'évoluer et de se porter sur des thématiques nouvelles. À défaut, l'INRA apparaîtrait très vite comme un établissement figé, incapable malgré un potentiel important, (8600 emplois, plus de 3 milliards de francs de budget) de répondre aux attentes nouvelles de la société ; une telle situation fragiliserait à l'évidence notre Institut.

Une procédure d'instruction modifiée pour tenir compte des contraintes

Compte tenu de ces éléments, la procédure d'instruction du budget de 1995 des départements de recherche s'est déroulée de la manière suivante :
• 85 % des crédits attribués en 1994 étaient d'emblée acquis aux départements de recherche. Ce seuil, établi en juin 1994, prenait en compte les incertitudes qui pesaient encore à cette date sur le budget attribué à l'Institut.
• Les départements formulaient en outre des demandes à hauteur maximale de 20 % des crédits de 1994. Ces demandes concernaient : la part à attribuer à des chercheurs et ingénieurs nouvellement arrivés dans le département ; des aménagements et installations de nouveaux laboratoires lorsqu'il s'en trouvait ; des charges logistiques nouvelles et enfin le soutien à des recherches que le département souhaitait renforcer ou investir.
• Pour chaque secteur, une conférence budgétaire regroupant autour du directeur général, les chefs de département, le directeur scientifique, le directeur général adjoint et les directeurs de la programmation et du financement et des ressources humaines a permis d'examiner et de discuter ces demandes. Au terme de cet échange, les arbitrages entre les propositions des chefs de département ont été rendus, en lien étroit avec les directeurs scientifiques. Ces arbitrages recherchaient la cohérence avec les orientations scientifiques de l'INRA, et les schémas directeurs de secteurs, lorsqu'ils existent déjà, tout en prenant en compte les coût induits par des engagements antérieurs.

Il est à noter qu'il a été laissé à l'initiative des chefs de département de tenir compte ou non des ressources externes lors de l'attribution des crédits d'État aux unités : seule en effet, une analyse fine de la situation des laboratoires, requérant une certaine proximité, permet de décider de l'une ou l'autre option.

Trois grandes options lors de l'élaboration du budget

Dans ce contexte difficile, (la capacité d'engagement pour 1995 demeure, au total, inférieure de près de 8 % à la moyenne des trois années passées), le budget a été construit avec le souci, tout d'abord, de maintenir en état **l'outil scientifique** : ainsi, un effort particulier a été réalisé en faveur de l'équipement scientifique et informatique (+7,9 % par rapport à 1994). Celui-ci avait en effet été en 1993 et 1994, sensiblement affecté par les annulations de crédits survenues en cours d'année; un fort besoin s'est donc accumulé qu'il convenait de satisfaire.

La deuxième priorité a été de maintenir le niveau des AIP (qui bénéficient d'une progression symbolique de 1,2 %). La demande budgétaire adressée à nos tutelles mettait en avant le souhait de renforcer cette politique d'**AIP** et de l'élargir à des partenaires extérieurs. Le niveau des crédits qui nous ont été accordés n'a pas autorisé une telle évolution. Nous avons toutefois souhaité maintenir au niveau antérieur les dotations consa-

Répartition de la dotation globale (soutien de base + matériel moyen) du budget 1995

Directions	Budget (KF)	% du Total	Évolution 1994-95 en %
PV	75.142	21,2	- 6,1
PA	61.820	17,5	- 6,9
EPA	21.874	6,2	- 2,9
IAA	43.765	12,4	- 0,3
SHS	16.550	4,7	+ 0,4
Activités transversales	15.898	4,5	+ 15,3
Total scientifique	235.049	66,4	- 3,3
DPR	60	-	-
DRI	6.473	1,8	- 6,8
DI	12.463	3,5	- 4,1
DIC	15.964	4,5	- 3,4
DRIV	7.610	2,1	+ 0,7
Total relationnel	42.570	12	- 3,4
Services Généraux	59.156	16,7	- 0,6
Adm. et Services centraux	17.225	4,9	- 6,3
Total Adm. et Services	76.381	21,6	- 1,9
Total Général	**354.000**	**100**	**- 3,0**

crées à cette fin. La part des AIP par rapport au soutien de base reste ainsi sensiblement égale depuis 1989 (10,4 % en 89 ; 10,3 % en 95).

La troisième préoccupation a été de préserver autant que possible le **soutien de base des unités**. Sa réduction est cependant de 4,1 % par rapport à un montant resté stable de 1992 à 1994.

Compte tenu de ces priorités, nous avons été conduits à faire supporter aux opérations de **construction** et de **rénovation des bâtiments** une réduction de plus du tiers : -38,3 %. Une enveloppe destinée à l'entretien lourd des centres a cependant été isolée (20 millions de francs) qui permettra d'assurer le maintien en état et la sécurité des bâtiments ; en revanche, ne seront retenues comme constructions nouvelles que des opérations résultant d'engagements précédents. Notons que ce dernier poste est contraint à l'extrême, 28 millions de francs seulement étant prévus, alors que les engagements relevant des seuls contrats de plan justifieraient l'inscription de 35 millions de francs en 1995. Le respect de nos engagements au cours des quatre années futures imposera un rééquilibrage lors des arbitrages des prochains exercices.

La volonté de faire face aux enjeux actuels

La répartition du budget de 1995 entre les différents secteurs scientifiques révèle la volonté de l'INRA de faire face aux enjeux actuels.

En effet, le positionnement de crédits sur des axes ou thèmes prioritaires, soit qu'ils accompagnent l'arrivée de nouveaux chercheurs ou ingénieurs sur des thématiques en émergence, soit qu'il s'agisse d'une attribution de moyens pour favoriser le lancement de nouvelles unités ou programmes, transparaît dans l'évolution des budgets de chacun des secteurs scientifiques.

Ainsi, alors que la dotation globale de l'ensemble des secteurs (crédits d'État dont disposent les unités de recherche : soutien des programmes et crédits destinés au petit et moyen matériel) diminue de 3,3 % en moyenne en 1995 par rapport à 1994, le secteur des **Industries agro-alimentaires** connaît simplement une stagnation de ses moyens (-0,3 %). En effet, la priorité relative affichée en faveur des IAA depuis plusieurs années est poursuivie en 1995, l'aval de la filière agricole ayant un poids sans cesse croissant et tenant une place prédominante dans son évolution.

Le rôle de l'agriculture et des industries agro-alimentaires dans la dynamique économique et sociale de nombreuses régions françaises conduit l'Institut à une implication plus forte dans les aspects liés aux **systèmes agraires, au développement régional et à l'environnement économique des productions**.

Cela se traduit par la volonté de soutenir la politique du nouveau secteur "**Sciences humaines et sociales**", dont le budget progressera de 0,4 % par rapport à 1994.

Enfin, la position particulière et ambivalente qu'occupe l'agriculture au regard des contraintes environnementales, compte tenu des effets négatifs des nouveaux modes de production et de la contribution positive de certaines pratiques agricoles à la gestion des ressources et des paysages, conduit l'INRA à renforcer son action dans ce domaine. La dotation globale du secteur **environnement physique et agronomie**, particulièrement concerné par ces aspects, connaît ainsi une évolution relative plus favorable que la moyenne, -2,9 % en 1995 par rapport à 1994.

Il va de soi que les deux autres **secteurs végétal et animal** contribuent également aux recherches correspondant à ces nouveaux enjeux ; toutefois, la dotation globale de chacun d'eux connaît une régression plus forte que la moyenne (-6,1 % pour les productions végétales et -6,9 % pour les productions animales), en particulier en raison d'un nombre proportionnellement moins important de nouveaux chercheurs et ingénieurs.

Rappel des grands axes de la politique scientifique de l'INRA *

1 • Adapter l'agriculture
A-Connaissance du contexte
B-Utilisation rationnelle des intrants, maîtrise des impacts
C-Gestion de l'espace et développement régional
D-Valorisation non alimentaire.

2 • Connaître le vivant
A-Structure des génomes
B-Biologie du développement
C-Ingénierie des protéines
D-Bien-être animal, sciences du comportement
E-Biologie des populations, sciences du comportement.

3 • Maîtriser la qualité
A-Maturation des produits, qualité des matières premières
B-Nutrition et sécurité alimentaire
C-Génie des procédés et des équipements.

* Voir INRA mensuel n° 71 "Grands axes et thèmes prioritaires".

En effet, l'évolution du soutien de base reconductible par chercheur, qui représente 83 % de la dotation globale, est quasiment identique d'un secteur à l'autre.

Signalons enfin l'importance accordée à l'**animation et à la coordination transversale**, à travers les deux délégations permanentes à l'environnement (DPE) et à l'agriculture, au développement et à la prospective (DADP), la commission des installations expérimentales (CNUE), et le soutien au bureau des ressources génétiques (BRG) et aux différents GIP.

La dotation globale de cet ensemble progresse de 15,3 %, le principal effort concernant la commission nationale des unités expérimentatles (CNUE), dont la dotation avait été fortement réduite en 94 et qui bénéficie d'une provision fléchée sur la mise aux normes environnementales des bâtiments, et les GIP, en raison de la "montée en puissance" de certains d'entre eux nouvellement créés (CRNH, Hydrosystèmes, Ecofor).

La participation des directions relationnelles à l'effort d'économie

Les fonctions relationnelles, qui avaient au cours des années récentes fait l'objet d'une priorité, contribueront en 1995 à l'effort d'économie imposé à tous. Leur dotation globale diminue de 3,4 %, quelques aspects particuliers demeurant préservés.

Ainsi, les crédits de la **Direction de l'Information et de la Communication** destinés à la documentation sont-ils relativement épargnés (-1,1 % en 1995 par rapport à 1994), le maintien du fonds documentaire étant une condition du bon fonctionnement de l'activité de recherche. En revanche, l'évolution des crédits de la communication (-10 % par rapport à 1994), imposera un recentrage sur quelques actions fortes ; la dotation globale de cette direction est en recul de 3,4 % en 1995 par rapport à 1994.

La **Direction des Relations Internationales**, dont la dotation globale diminue en 1995 de 6,8 % focalisera son action sur l'union européenne, les relations avec le Maghreb, les liens avec le Canada et plus largement les pays de la "tétrapartite" (USA, Canada, Grande Bretagne en particulier).

La **Direction des Relations Industrielles** et de la **Valorisation** enfin, a consenti un effort très sensible d'économie sur ses crédits de fonctionnement (- 23,4 %) par rapport à 1994. Elle a par ailleurs bénéficié d'une reconduction des crédits affectés au fond de propriété industrielle (4,7 millions de francs) et d'une augmentation de 300.000 F du "fonds de valorisation", porté ainsi à 2,1 millions de francs, destinés aux études préalables à la valorisation des résultats de la recherche.

La forte priorité donnée aux actions de valorisation de la recherche et de transfert de connaissances transparaît ainsi clairement, les crédits de la Direction des Relations Industrielles et de la Valorisation destinés à celles-ci (hors fonctionnement) progressant de 4,6 %.

Enfin, les **services généraux** se sont également livrés à l'effort d'économie demandé à chacun, étant entendu qu'il a été tenu compte des dépenses ayant un caractère incompressible tels les impôts, l'élimination des déchets, le gardiennage, ou la restauration collective.

Conclusion

Ayant présenté sommairement les principales orientations qui ont présidé à la construction du budget de notre Institut, nous souhaitons, insister sur un point qui nous paraît primordial.

Dans un contexte budgétaire contraint, nous devons plus que jamais répondre à une exigence d'excellence. En effet, et même si cela peut paraître paradoxal, face à une somme de demandes qu'elles sont dans l'incapacité de satisfaire, nos tutelles comme nos différents partenaires, privilégieront toujours l'établissement qui se distingue par la qualité de ses résultats, étant sûrs ainsi de placer à bon escient des crédits insuffisants. À l'inverse, jamais l'argument de la faiblesse des moyens ne sera entendu et accepté, pour justifier la faiblesse ou la médiocrité des résultats scientifiques.

En conséquence, bien que nos moyens soient incontestablement en régression, nous devons, chacun à notre place, par une démarche économe, par la qualité de nos travaux, faire la preuve que l'INRA dans une passe difficile demeure le grand Institut de recherche dont la réputation n'est plus à faire dans l'hexagone et hors de ses frontières.

C'est là le meilleur garant de l'avenir de l'Institut.

B. Chevassus-au-Louis et J. Bernard,
Direction générale ■

Subvention du MESR, en millions de francs TTC

	1994	1995	Progression en %
• Titre III Subvention de fonctionnement (destinée aux rémunérations)	2546,5	2620,7	+ 2,9
• Titre VI Subvention à l'investissement (destinée au fonctionnement et à l'investissement)			
- Autorisations de programme	451,4	509,8	+ 12,9
- Crédits de paiement	509,8	496,8	- 2,5

Origine et diversité de la tomate

Histoire et Recherche

La tomate est le légume le plus consommé dans le monde. En France sa consommation atteint 11 kg par an par habitant. La production mondiale annuelle dépasse maintenant 70 millions de tonnes. La tomate est cultivée dans tous les pays, sous toutes les latitudes. Les fruits sont destinés à la consommation en frais ou à la transformation. L'industrie de la conserve a beaucoup diversifié ses productions au cours de ces dernières années. Le commerce propose ainsi concentré, jus, ketchup, tomates pelées, tomates concassées, poudre...



Photo : Jean Weber

Les auteurs des photos sont Jacques Rougier, André Moretti, Pierre Pécaut, Henri Laterrot.

Ses modes de culture sont extrêmement variés. Les tomates destinées au marché de frais sont produites en plein champ, en cultures tuteurées ou non tuteurées, ou bien sous abris, en cultures tuteurées. Les abris peuvent être en plastique ou en verre, chauffés ou non, avec culture en sol ou hors sol. Les tomates destinées à la transformation sont cultivées au champ, sans tuteur ; la mécanisation de la culture est très poussée, du semis à la récolte.

Les rendements moyens mondiaux, estimés par la FAO, sont de 26 tonnes par hectare. Sous serres en cultures hors sol, sur 11 mois, le rendement peut atteindre et même dépasser 500 t/ha. En plein champ, les tomates pour la conserve produisent jusqu'à 100 t/ha.



Première représentation graphique de la tomate dans le vieux Monde : ses fruits étaient probablement jaune d'or ! D'où l'appellation Pomo d'oro en Italie.

Répartition géographique des espèces sauvages de *Lycopersicon*

- *L. esculentum* var. *cerasiforme*, représente *L. esculentum* dans la nature sous la forme d'écotypes très variables, dans des milieux très différents, en Équateur et au Pérou, et a émigré et s'est installée dans d'autres zones tropicales.
- *L. pimpinellifolium*, répandue sous de nombreuses formes dans les vallées côtières du Pérou. A peut-être été cultivée dans cette zone par les civilisations précolombiennes.
- *L. cheesmanii*, se présente sous plusieurs formes dans l'Archipel des Galápagos.
- *L. hirsutum*, a une grande aire de répartition allant de 500 à 3300 m d'altitude dans les Andes, en Équateur et au Pérou, en zones plutôt humides.
- *L. parviflorum* et *L. chmielewskii*, forment un complexe sous-générique ; elles sont installées dans le Centre du Pérou, à mi-altitude dans les Andes. *L. parviflorum* monte un peu plus au Nord que la seconde espèce.
- *L. chilense* et *L. peruvianum*, forment le complexe sous-générique *L. peruvianum* et présentent de très nombreux écotypes en zones sèches, ou temporairement sèches, le long de la côte du Pérou et dans les vallées andines du Pérou et du Nord du Chili descendant vers le Pacifique. *L. chilense* descend un peu plus au Sud que la seconde espèce.
- *L. pennellii*, se rencontre à mi-hauteur de la façade Ouest de la Cordillère des Andes, dans la partie centrale du Pérou. Elle occupe les zones les plus sèches de tous les *Lycopersicon*.

Composition chimique du fruit de la tomate

• Eau	95 %
• Matières sèches totales	5 %
dont Matières sèches solubles	79 %
- sucres (glucose, fructose)	55 %
- acides (citrique, malique)	12 %
- sels minéraux	7 %
- pigments (1), vitamines (2)	5 %
et Matières sèches insolubles (cellulose, matières pectiques)	21 %

(1) pigments jaunes : beta caractère ; rouges : lycopéne

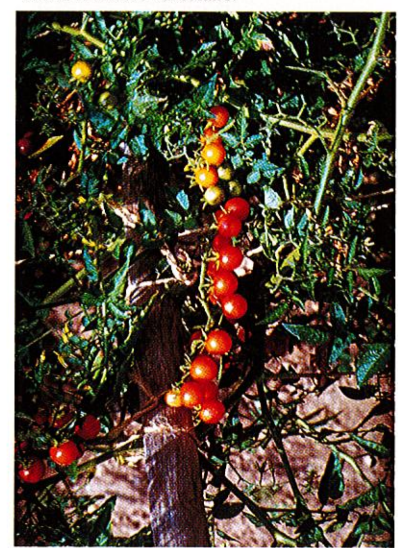
(2) vitamines : A, C (25 mg/100 g de fruits) (+ traces de B, K, E)

La tomate cultivée et les espèces sauvages affines

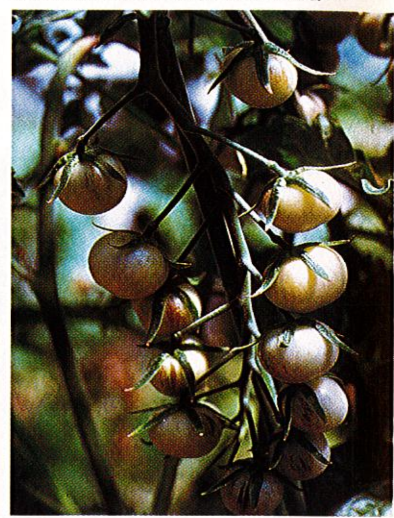
La tomate a été introduite du Mexique en Espagne, puis de là, dans les autres pays européens dans la première moitié du XVI[ème] siècle. Cette plante a longtemps été considérée avec suspicion [1], on la croyait toxique comme d'autres espèces de la même famille des Solanacées (Belladone, Morelle...). Il semble qu'elle ait tout d'abord été utilisée en sauce, notamment en Italie, puis sa consommation en fruits frais s'est répandue peu à peu à partir du XIX[ème] siècle. La forme sauvage de la tomate cultivée est *Lycopersicon esculentum* variété *cerasiforme*. Elle est originaire de l'Ouest de l'Amérique du Sud [2]. Elle a gagné toutes les zones tropicales et subtropicales d'Amérique, allant jusqu'au Texas et en Floride. Une hypothèse maintenant largement admise est que la domestication de la tomate ait eu lieu au Mexique. Le mot "tomate" vient d'ailleurs de "tomatl", nom sous lequel cette plante était connue dans la langue Nahua. Le genre *Lycopersicon* comprend, outre la tomate cultivée *L. esculentum* et sa forme primitive variété *cerasiforme*, 8 autres espèces. Elles proviennent toutes de l'Ouest de l'Amérique du Sud et occupent des milieux très différents allant du niveau de la mer jusqu'à 3300m d'altitude dans la Cordillère des Andes.
Toutes les espèces de *Lycopersicon* sont diploïdes avec 2n = 24 chromosomes. Du fait de son introduction récente et de son autogamie, la tomate cultivée,

[1] Elle était alors cultivée comme plante ornementale ou comme curiosité. Le nom donné par les botanistes, *Lycopersicon*, pêche de loup, dit bien la méfiance dans laquelle on la tenait. On a commencé à la cultiver en pots pour éloigner moustiques et fourmis. Ces préjugés sont demeurés tenaces en France jusqu'au milieu du 18[ème] siècle où on commença à la cultiver dans le midi. Son importance s'accrût au 19[ème] puis au 20[ème] siècle, jusqu'à être aujourd'hui un des légumes les plus consommés.
L'histoire de la tomate aux États-Unis suit de très près ce qui se passe en Europe, puisque c'est d'Europe que viendront les premières variétés cultivées aux États-Unis. On trouve dans ce pays les mêmes superstitions qu'en Europe ; on raconte que dans le New Jersey un certain Johnson aurait acquis la célébrité en 1820 en mangeant des tomates sur les marches du Palais de Justice de la ville de Salem (Rick, 1978, l'un des pionniers en matière de génétique de la tomate, université de Davis en Californie). Par la suite, il y eut des échanges réciproques de variétés entre l'Europe et les Etats-Unis, pays où une véritable sélection de la tomate a été entreprise dès les années 1920 (Rick, 1976).

[2] C'est une espèce "cultigène", c'est-à-dire qu'elle est le résultat d'une longue sélection par l'homme. Elle est probablement issue de la forme *Lycopersicon esculentum* variété *cerasiforme*, répandue dans la nature en Équateur et au Pérou. C'est aussi dans cette région andine, entre la Côte du Pacifique et les contreforts de la Cordillère des Andes, en Colombie, Équateur, Pérou, Bolivie et Chili que sont installées les autres espèces de *Lycopersicon*, à l'exception de l'une d'entre elles que l'on trouve dans les îles Galápagos.



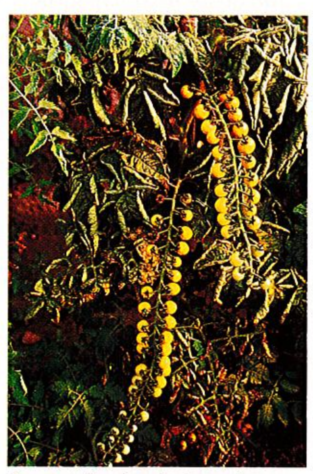
Lycopersicon pimpinellifolium : la tomate groseille dont toutes les variétés modernes tirent leurs résistances à la verticilliose et à la fusariose vasculaire.



L. peruvianum : une espèce très polymorphe, qui a apporté aux variétés modernes plusieurs résistances de haute valeur dont les résistances au virus de la mosaïque du tabac (TMV) et aux nématodes à galles du genre *Meloïdogyne.*



L. hirsutum : une espèce que l'on peut trouver en haute altitude. Elle est à la base des programmes de sélection pour la résistance au froid. Les fruits mûrs restent verts.



Une surprise dans la descendance d'un croisement entre la Tomate cultivée et *L. hirsutum*.



Une variété pour la cueillette en grappes et qui répond à une demande grandissante.

malgré une assez grande diversité apparente (taille, forme, couleur des fruits, port des plantes...), présente en fait une variabilité génétique réduite. C'est donc vers les espèces sauvages que le sélectionneur se tourne pour augmenter la variabilité de l'espèce *L. esculentum*. La tomate est en fait l'espèce cultivée chez laquelle les espèces sauvages ont été les plus utilisées dans les programmes de sélection. Leur exploitation par les sélectionneurs devrait encore s'accroître à l'avenir. Outre les gènes de résistance aux maladies, d'autres caractères relatifs à l'adaptation aux stress et à l'amélioration de la qualité des fruits font l'objet de recherches.

Certaines espèces sauvages sont fortement autogames (*L. cheesmanii*, *L. parviflorum*), d'autres sont allogames et, pour certaines d'entre elles (complexe *peruvianum*), auto-incompatibles. Dans les zones d'origine, l'allogamie est assurée par la présence d'insectes pollinisateurs et par la structure de la fleur dont le style dépasse très largement le cône des étamines.

Les croisements de ces espèces sauvages avec la tomate cultivée ne réussissent qu'en utilisant cette dernière comme femelle. Certains croisements sont réalisés sans difficultés. C'est le cas avec *L. pimpinellifolium*, *L. cheesmanii*, *L. chmielewskii*, *L. parviflorum*, *L. pennellii*. Les croisements avec *L. peruvianum* et *L. chilense* sont beaucoup plus difficiles ; la culture d'embryons hybrides immatures est une des techniques qui permet de surmonter cette barrière.

Clé des espèces de tomate

Intérieur du fruit mûr rouge ; graines de 1,5 mm ou plus :
- diamètre du fruit supérieur à 1,5 cm ; bord des feuilles généralement dentelé :
  - fruits de 3 cm ou plus, à 2 ou plusieurs loges : *L. esculentum ;*
  - fruit de 1,5 à 2,5 cm, à 2 loges : *L. esculentum* var. *cerasiforme ;*
- diamètre du fruit inférieur à 1,5 cm, habituellement environ 1 cm ;
bord des feuilles généralement ondulé ou entier : *L. pimpinellifolium.*

Intérieur du fruit mûr jaune ou orange ;
graines de 1 mm ou moins : *L. cheesmanii.*

Intérieur du fruit mûr vert ou blanchâtre ; graines de tailles variables :
- sympode avec 3 feuilles : *L. hirsutum ;*
- sympode avec 2 feuilles :
  - inflorescences avec bractées réduites ou absentes :
    - fleurs petites (corolle de 1,5 cm ou moins de diamètre) ; graines de 1 mm ou moins : *L. parviflorum ;*
    - fleurs grandes (corolle de 2 cm ou plus de diamètre) ; graines de 1,5 mm ou plus : *L. chmielewskii ;*
  - inflorescences avec grandes bractées :
    anthères soudées en tube ; déhiscence longitudinale latérale :
    - plantes dressées ; pédoncules de plus de 15 cm : *L. chilense ;*
    - plantes étalées ; pédoncules de moins de 15 cm : *L. peruvianum ;*
    - anthères libres ; déhiscence poricide : *L. pennellii.*

[3] Il est intéressant de suivre l'importance prise par la tomate au cours des deux derniers siècles. Dans les sept lignes consacrées à la tomate, dans la rubrique "Plantes potagères" du Bon Jardinier de l'an IX de la République française (de Grace, 1800), la seule référence à l'aspect variétal est la suivante : "il y a la grosse et la petite". Les choses se sont un peu compliquées par la suite. Les listes des variétés de tomate publiées par Vilmorin-Andrieux en 1856 comprenaient 7 variétés, en 1890 (liste non exhaustive) 34 variétés, en 1946 "choix" effectué par Vilmorin-Andrieux de 35 variétés "parmi les innombrables variétés de tomate"...



F1 Montfavet 63-5, variété hybride de l'INRA très cultivée dans les années 60 et 70 et encore recherchée par les amateurs : une référence du "goût de tomate".

Variétés d'hier et d'aujourd'hui

À l'exception de la zone où elle a été domestiquée, la tomate n'est réellement consommée dans le monde que depuis 150 à 200 ans. Les variétés cultivées en Europe provenaient d'introductions à partir du Nouveau Monde (Mexique, et plus tard USA), et aussi probablement de sélections à partir de mutations ou d'hybrides naturels. Les noms de nombre de ces variétés étaient évocateurs de l'aspect de leurs fruits (Ballon rouge, Jaune demi-lisse), de leurs caractéristiques culturales (Très hâtive de pleine terre) ou de leur terroir (Gloire de Versailles, Belle de Leuville). Dans le type variétal Marmande, très cultivé dans tout le Bassin Méditerranéen, la sélection a abouti à une série de lignées différant par la précocité, la grosseur des fruits, leur forme plus ou moins plate, plus ou moins côtelée [3].

Une véritable sélection, avec hybridations contrôlées et choix des plantes les plus performantes dans les générations en disjonction n'a réellement débuté que dans les années 1920. Depuis cette époque, de nombreux chercheurs de toutes disciplines se sont intéressés à cette espèce, tant dans les organismes publics que les firmes privées.

Les cultivars actuels présentent un certain nombre de caractéristiques communes :

• les cultivars **hybrides** F1 ont pratiquement complètement remplacé les cultivars variétés fixées chez cette espèce autogame. Les premiers hybrides ont été mis au point pour les cultures sous abris, d'autres hybrides se sont imposés au champ pour la culture tuteurée, puis pour la culture non tuteurée. Le dernier bastion des cultivars variétés fixées, représenté par les tomates destinées à la transformation, est en train de tomber ; le prix élevé des semences hybrides est encore un frein pour cette culture peu rémunératrice ;

• tous les cultivars anciens sont sensibles à toutes les maladies et parasites animaux susceptibles d'attaquer la tomate. **Tous les cultivars modernes possèdent des gènes de résistance** à un ou plusieurs parasites ou maladies, parfois jusqu'à 7 gènes et plus. Ces résistances, monogéniques dominantes le plus souvent, proviennent toutes de l'une ou l'autre des espèces sauvages de *Lycopersicon*. Cela revient à dire que tous les cultivars modernes ont au moins une espèce sauvage dans leur pedigree ;

• les cultivars anciens étaient peu spécialisés, ainsi cultivait-on les mêmes variétés pour le marché de frais ou l'industrie. **Les cultivars actuels sont très spécialisés**, ils ont été mis au point pour un mode de culture très précis. Le

Les hommes et leurs aliments

... Restons dans le domaine des acquisitions alimentaires dues à la découverte de l'Amérique pour considérer le cas de la tomate, le *Lycopersicon esculentum*. À son propos, je puiserai encore dans ce recueil des idées culinaires reçues qu'est le *Dictionnaire* d'Alexandre Dumas : il parle de la tomate comme d'"un fruit qui nous vient des peuples méridionaux, chez lesquels il est en grand honneur ; on mange sa pulpe en purée, et on emploie son suc comme assaisonnement". De fait, pour la plupart d'entre nous, qui dit "tomate" dit "cuisine méditerranéenne", particulièrement italienne et provençale.
Mais ce serait oublier que la tomate fut une des plantes cultivées que les découvreurs européens du Nouveau Monde ramenèrent au début du XVIe siècle.
En 1544, le naturaliste Petrus Andreas Matthiolus décrivit cette nouveauté en l'apparentant à la mandragore, le *Mandragora officinalis*, plante à laquelle on prêtait des propriétés médicinales, mais surtout maléfiques. Au témoignage de Matthiolus, qui compare le fruit à une pomme, d'où sans doute ses noms méridionaux de *pomme d'or* et de *pomme d'amour*, il était alors parfois consommé en Italie frit dans l'huile, assaisonné de sel et d'épices "comme les champignons".
Il est vrai que la tomate représentait une nouveauté difficilement accommodable au sein des catégories alors connues de plantes comestibles. Elle fut longtemps considérée comme une plante médicinale et quelque peu toxique, partageant avec sa parente la mandragore d'étranges vertus notamment aphrodisiaques.
On doutait fort de ses qualités alimentaires et, si elle était cultivée dans quelques jardins comme une curiosité botanique un peu inquiétante, mais pouvant servir à des fins médicinales, seuls des téméraires se risquaient à la consommer.
En 1635, Niezenbergius, dans son *Historia naturae*, la considérait comme une plante à vertus thérapeutiques mais dont le fruit pouvait servir à préparer un assaisonnement exaltant la saveur des mets et stimulant l'appétit.
Mais arrêtons-nous un peu à cette remarque de Niezenbergius : la tomate trouva donc sa première niche dans le complexe alimentaire végétal de l'Europe : elle y rejoint des fruits acides utilisés comme condiments, telle la groseille à maquereau, ou *Ribes grossularia*, source d'une sorte de verjus dont on assaisonnait ce poisson dans les pays européens du nord. Dès le XVIe siècle, cette groseille était cultivée à ce titre en Angleterre. Ce verjus dont l'usage a quasiment disparu de notre cuisine était surtout préparé avec du raisin vert, mais aussi avec d'autres fruits acides. Sa subtile acidité fut longtemps appréciée, mais vinaigres et citron le détrônèrent pourtant.
Ce goût de l'acide est ancien ; Rome faisait grand usage de vinaigre de vin ou de jus d'autres fruits tels que figues, poires et pêches. La Grèce et la Rome antiques firent aussi usage de condiments aigres-doux à base de vinaigre, de miel et d'épices. L'Europe de jadis les appréciait aussi puis, par places, en perdit le goût réapparaissant aujourd'hui par la voie exotique des *chutneys* de l'Inde, des sauces *tang cu* de la Chine et des *catsups* ou *ketchups* américains à base de tomate, mais qui pourraient bien être issues d'influences extrême-orientales ; leurs noms évoquent le *kechap* malais. sauce de soja épicée...

La tomate, puisqu'il faut bien y revenir grâce à ces *ketchups*, fut donc d'abord et finalement acceptée pour ses vertus condimentaires, mais sa pigmentation rouge ne fut sans doute pas étrangère à son succès : elle offrait une possibilité d'innovation en matière de présentation et de goût des mets.
Ce n'est pourtant que vers le milieu du XVIIIe siècle, et à l'occasion de sévères disettes en Italie du Sud, que la tomate accéda vraiment au rang de plante vivrière. De là, son usage se répandit ailleurs en Europe, surtout méditerranéenne .
La tomate a longtemps conservé son aura de plante quelque peu magique aux troubles vertus. Des périodes de mon enfance provençale me revient le souvenir d'informations chuchotées quant aux propriétés roboratives de la tomate consommée crue qui avait réputation de restaurer les forces des jeunes mâles éprouvés par les jeux sexuels ! Peut-être faudrait-il aussi s interroger plus avant sur le symbolisme du rouge de la tomate et de son coulis qui put aussi contribuer au statut peu à peu acquis par ce curieux fruit exotique venu du Nouveau Monde ?

La place que tient aujourd'hui la tomate dans nos cuisines et sur nos tables reste un phénomène relativement récent. Au siècle dernier, le *Dictionnaire* d'Alexandre Dumas ne cite qu'une recette la concernant : les tomates farcies à la façon de Grimod de la Reynière, légèrement garnies ("beurrées" écrit Dumas) d'un hachis de viandes fines mêlé d'ail, de persil, de ciboule et d'estragon pour être cuites sur le gril ou au four, dans une tourtière, saupoudrées de chapelure et relevées d'un jus de citron.
D'après Jacques Barrau, professeur au Muséum national d'histoire naturelle "Les Hommes et leurs aliments". Éd. Messidor - Temps Actuels, 1983 ©.

On peut lire aussi : Daniel Meiller, Paul Vannier "Le grand livre des fruits et légumes". Ed. la Manufacture, 1991, 386 pages.

La production mondiale augmente régulièrement, elle est passée de 48 millions de tonnes en 1978 à 56 millions de tonnes en 1983, 64 millions de tonnes en 1988, pour atteindre 70 millions de tonnes en 1993. La France n'occupe qu'une place modeste avec 792.000 tonnes. Les Pays-Bas ont le rendement par hectare le plus élevé du monde ; cela s'explique par le fait que toutes les cultures sont conduites en serre sur une longue période, avec des techniques culturales très performantes.

Production de la tomate dans le monde en 1993 (source FAO 1994)

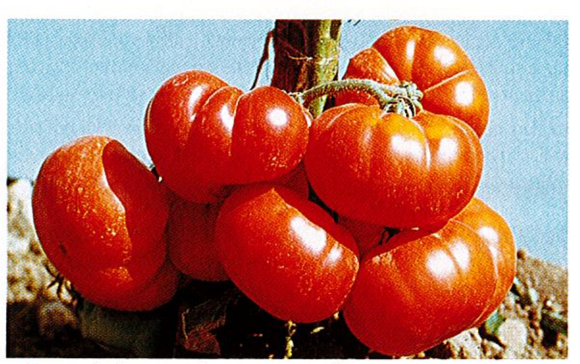
Pays	Superficie x 1000 ha	Rendement t/ha	Production x 1000 t
Monde entier	2723	25,9	70.623
10 pays ont une production supérieure à 1.700 000 tonnes :			
• USA	187	55,0	10.280
• Chine	335	25,9	8.665
• Turquie	160	38,4	6.150
• Italie	108	42,9	4.639
• Inde	310	14,8	4.600
• Égypte	135	21,8	2.949
• Espagne	57	47,5	2.699
• Brésil	53	43,6	2.315
• Grèce	41	45,8	1.886
• Mexique	69	25,8	1.780
France	12	68,5	792
Pays-Bas	1	457,1	640



L. pennellii, espèce charnière entre les *Lycopersicon* et les *Solanum*, à la base de programmes pour la résistance à la sécheresse.



F1 Ferline, variété hybride de l'INRA très cultivée durant les années 80 en culture tuteurée de plein champ.



Marmande fait partie d'un groupe qui fut très cultivé dans le bassin méditerranéen ; son nom fait encore référence "à la qualité".

cultivar pour l'industrie, dont la culture et la récolte unique sont entièrement mécanisées, n'a plus rien à voir avec le cultivar destiné à la culture en serre hors sol sur pratiquement un an, avec une centaine de récoltes. La sélection pour l'adaptation aux jours courts et peu lumineux de l'hiver en Europe du Nord a été réalisée aux Pays-Bas (ces caractéristiques ont été sélectionnées à partir des espèces *L. pimpinellifolium* et *L. parviflorum*). Quant à la sélection de cultivars pour l'industrie, elle a été réalisée en Californie ;

• les **qualités de présentation et de conservation des fruits** des cultivars modernes ont été améliorées. Les sélectionneurs se sont préoccupés de rendre la forme et le calibre plus homogènes, la couleur plus attractive, la fermeté et la durée de conservation meilleures. Sur ces 2 derniers points, des progrès très importants ont été réalisés ces dernières années, par différentes approches. Des gènes nombreux, allant dans le sens d'une fermeté et d'une conservation améliorées, ont été patiemment cumulés au fil des générations. Par ailleurs depuis 4 ou 5 ans, des variétés hybrides hétérozygotes pour le gène **rin** (ripening inhibitor) ont été développées. Le gène **rin**, qui inhibe complètement la maturation des fruits à l'état homozygote, est incomplètement récessif. Il permet, à l'état hétérogygote, un ralentissement de la maturation des fruits, donc un ramollissement plus lent et une meilleure conservation. Enfin, le génie génétique permet une autre approche prometteuse pour l'avenir, et qui a débouché sur l'homologation en 1994 aux États-Unis du premier cultivar transgénique de tomate au monde ; chez ce cultivar, la polygalacturonase (enzyme intervenant dans la dégradation des pectines des parois cellulaires des fruits) est bloquée par stratégie antisens ; ce qui permet une meilleure conservation de la tomate cueillie mûre ;

• l'amélioration des **qualités organoleptiques** ne va pas toujours de pair avec celle des qualités de présentation et de conservation. L'amélioration du goût constitue actuellement un objectif important pour les sélectionneurs qui, après avoir tenté de sélectionner ce caractère de manière plus ou moins empirique, sont à la recherche de tests objectifs, simples, rapides et fiables d'appréciation du goût.

Que sera la tomate de demain ?

Il y a actuellement une certaine diversification en ce qui concerne la forme des fruits (ronds ou longs), leur calibre (on trouve maintenant des tomates "cerises"), leur présentation (par exemple en grappes). Cette diversification pourrait être plus importante et concerner également la couleur (rouge, rose ou jaune) et le goût (plus ou moins sucré, plus ou moins acide, tel ou tel arôme plus ou moins prononcé).

Henri Laterrot et Jacqueline Philouze,
Station d'Amélioration des Plantes Maraîchères, Avignon. ■

Aide-mémoire

Concours externes et internes d'ITA :

modalités d'organisation

Arrêté du 28 septembre 1994

Les modalités d'organisation des concours d'accès aux corps d'ingénieurs et de personnels techniques et administratifs (ITA) relevaient d'un arrêté du 7 mai 1986 modifié. [1]

Or, des bilans des sessions de concours organisés depuis 1986 et des demandes formulées notamment par des présidents de jury et chefs de service, il est ressorti qu'il convenait d'assouplir les modalités d'organisation de ces concours et d'adapter la nature des épreuves aux profils des emplois ouverts.

Les modifications portant sur l'essentiel des dispositions de l'arrêté du 7 mai 1986, ce texte a donc été abrogé pour faire place au nouvel arrêté daté du 28 septembre 1994 (J.O. du 5 novembre 1994). Ces nouvelles dispositions sont applicables aux sessions de concours ouvertes au titre de l'année 1995.

Cet article fait donc état des principales modifications qui touchent d'une part aux dispositions générales (I), d'autre part à la nature des épreuves des concours externes pour l'accès à certains corps ainsi qu'à la nature de l'examen professionnel précédant les concours internes.

[1] arrêté du 9 novembre 1988 relatif à la durée et au coefficient des épreuves ; arrêté du 17 décembre 1990 relatif aux concours internes.

Dispositions générales

Les dispositions générales sont celles qui précisent les règles relatives au déroulement des différentes phases des concours (ouverture des concours, échelle des notes, classement des candidats, ...) ainsi que les modalités d'épreuves (facultatives ou obligatoires) susceptibles d'être proposées, quelque soit le corps postulé, en sus des épreuves normalement prévues pour l'accès à chacun de ces corps.

Les modifications apportées par l'arrêté du 28 septembre 1994 à ces dispositions concernent pour l'essentiel les concours externes. Il s'agit :

• de la suppression de la note éliminatoire (fixée jusque là à 8/20) ;

• de la modification des articles qui organisaient les épreuves supplémentaires susceptibles d'être proposées aux seuls candidats admissibles. La rédaction adoptée dans le nouveau texte permettra de mettre en place tout type d'épreuve facultative ou obligatoire que la spécificité des emplois offerts rendrait nécessaire et utile à la sélection des candidats.

Les modalités (programme, nature, durée) de cette épreuve doivent être obligatoirement prévues dans la décision d'ouverture des concours.

Il pourra notamment s'agir d'une épreuve de langue ou d'informatique.

Nature des épreuves

Il convient de rappeler que la nature et le contenu des épreuves d'un concours doivent être systématiquement fixés dans un texte réglementaire régulièrement publié et ne peuvent être par conséquent modifiés en fonction des besoins par l'administration organisatrice des concours. Cette nécessité est tout simplement l'une des conséquences de l'un des principes essentiels du droit des concours qu'est l'obligation d'assurer l'égalité des candidats.

- **Concours externes**

Les modifications contenues dans l'arrêté du 28 septembre 1994 concernent les concours d'accès aux corps des ingénieurs de recherche et d'études (IR et IE), des assistants ingénieurs (AI), des agents techniques (AGT) et les secrétaires d'administration de la recherche (SAR). Vous trouverez ci-joint un tableau récapitulant corps par corps le détail de la nature des épreuves.

- *IR et IE*

La description du dossier du candidat, dont l'étude fait l'objet de l'épreuve d'admissibilité pour l'accès à ces deux corps, a été complétée. En effet, outre une description de ses diplômes, titres et travaux, le dossier comporte un rapport de présentation établi par le candidat.
À l'admission le texte introduit la possibilité de mettre des documents en langue anglaise dans le dossier technique.
Toutefois, pour les candidats postulant à des fonctions de traducteur scientifique le texte instaure une dérogation qui consiste à organiser, en lieu et place du dossier technique, une épreuve en langue étrangère (Traduction ou révision d'un texte).
Par ailleurs, le texte prévoit que l'audition peut être complétée par des travaux pratiques pour tenir compte des spécificités du métier ou de la spécialité dans lequel l'emploi est mis au concours.

- *AI*

La phase d'admissibilité de ce concours comporte désormais deux épreuves : l'étude du dossier du candidat, lequel ne comprend que le relevé des diplômes et titres, et une épreuve écrite pouvant consister en une série de questions, celles-ci pouvant porter sur des documents de la langue anglaise (dictionnaire autorisé). La dérogation instaurée pour les IR et IE s'agissant de l'accès aux emplois de traducteurs scientifiques l'est également pour les AI.
La phase d'admission ne comprend, par conséquent, plus qu'une épreuve : il s'agit d'une audition éventuellement complétée par des travaux pratiques.

- *TR*

Le nouveau texte prévoit simplement la possibilité de poser à l'admissibilité des questions en langue anglaise ; dans ce cas les candidats disposent d'un dictionnaire.

- *AGT*

L'audition de la phase d'admissibilité est remplacée par une épreuve écrite mais de nature non rédactionnelle. Les candidats devront, en effet, soit répondre à des questionnaires, soit constituer ou compléter des tableaux ou graphiques.
L'admission comporte une épreuve professionnelle (au cours de laquelle le jury pourra auditionner le candidat).

- *SAR*

La phase d'admissibilité pour l'accès au corps de SAR reste inchangée. Par contre, aux épreuves à caractère général de la phase d'admission (économie, histoire, organisation constitutionnelle et administrative de la France), le nouveau texte substitue des épreuves plus adaptées aux profils des emplois ouverts.
La 1ère épreuve, consistant en un entretien avec le jury n'est pas modifiée. Les deux autres épreuves de l'admission sont désormais écrites. A l'épreuve n°2, deux options sont proposées aux candidats : il s'agit, soit de répondre à des questions relatives aux établissements de recherche, soit de traduire, sans dictionnaire, un texte en anglais. La 3ème épreuve de l'admission consiste pour tous les candidats en une épreuve de bureautique relative aux techniques d'utilisation des logiciels de bureautique appliquées à la gestion administrative.

• **Concours internes**

Le texte ne modifie que le contenu de l'examen professionnel précédant les épreuves du concours interne.

Son organisation demeure facultative ; c'est chaque décision d'ouverture de concours qui en prévoit l'organisation, la nature de l'épreuve, qui pourra être écrite ou pratique, ainsi que sa durée.

La description de l'épreuve de cet examen corps par corps (dossier technique, travaux pratiques ou rédaction administrative) telle quelle était fixée dans le précédent texte a, en effet, été supprimée.

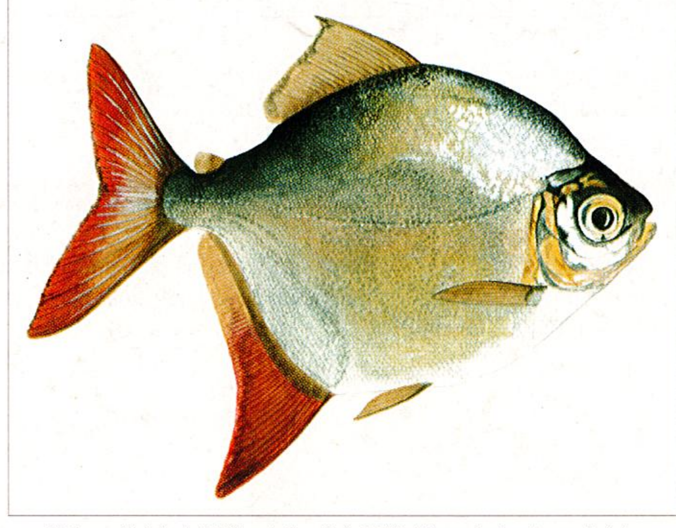
La rédaction adoptée dans l'arrêté du 28 septembre 1994 doit permettre si nécessaire de mettre en place un examen professionnel, mieux adapté aux spécificités des emplois ouverts à la promotion interne.

Direction des ressources humaines ■

Concours externes : nature des épreuves (arrêté du 28 septembre 1994)

Corps	Admissibilité	Admission
IR, IE	• étude du dossier du candidat (coeff. 2)	• dossier technique (dérogation traducteur scientifique) (coeff. 3 - durée : 4h) • audition (+ TP éventuellement) (coeff. 3 - durée : 35 à 45mn) 1 h en cas de TP
AI	• étude du dossier du candidat (coeff. 2) • épreuve écrite (coeff. 3 - durée : 3h) (dérogation traducteur scientifique)	• audition (+ TP éventuellement) (coeff. 4 - durée 25 à 35 mn) 1 h en cas de TP
TR	• épreuve écrite (coeff. 2 - durée 3h) (série de questions)	• épreuve professionnelle TP (coeff. 4 - durée : 25 à 35 mn) • audition (coeff. 2 - durée : 25 à 35 mn)
AJT	• épreuve écrite (coeff. 2 - durée : 2h) (série de questions)	• épreuve professionnelle TP (coeff. 4 - durée : 25 à 35 mn) • audition (coeff. 2- durée : 25 à 35 mn)
AGT	• épreuve écrite (coeff. 2 - durée : 2h) (questionnaire ou tableau)	• épreuve professionnelle TP et entretien (coeff. 4 - durée : 25 à 35 mn)
SAR	• composition sujet d'ordre général (coeff. 3 - durée : 4h) • épreuve écrite à options : a) comptabilité b) rédaction administrative c) résumé administratif (coeff. 2 - durée : 3h)	• conversation avec le jury (coeff. 3 - durée : 30 mn) • épreuve écrite à option : a) établissements de recherche b) traduction d'un texte en anglais (coeff. 2 - durée : 2h) • épreuve de bureautique (coeff. 1 - durée : 1h)

SOMMAIRE n° 81



Myleus rubripinnis (Müller & Troschel, 1844) fait partie des *Serrasalmidae*, qui regroupent les Pyranas et les *Myleus*, ces curieux poissons frugivores très connus en Guyane française. Ils sont dotés de puissantes dents molariformes capables de broyer les graines les plus dures. Certains auteurs pensent qu'ils participent ainsi à la dissémination des graines par ichtyochorie (voir "Travaux et Recherches" et "Editer, Lire"). Dessin : Joël Gallé.

A ce numéro, sont joints les « dossiers de l' INRA « n° 11 février 95 La rose, le rosier.Recherches, 48 pages.

Directeur de la publication : Marie-Françoise Chevallier-Le Guyader / Responsable de l'INRA mensuel à la DIC : Denise Grail
Maquette et P.A.O. : Pascale Inzérillo / Secrétariat : Agnès Beaubernard / Photothèque INRA : Raditja Ilami-Langlade
Comité de lecture : Nicole Prunier, Brigitte Cauvin (DIC) / Michèle Troizier (Productions végétales)
Yves Roger-Machart (Productions animales) / Pierre Cruiziat, Agnès Hubert (Milieu physique)
Christiane Grignon, Hélène Rivkine (Sciences sociales) / Marc Chambolle (Industries agro-alimentaires)
Laurence Garmendia (Relations internationales) / Loïc Bordais (Relations industrielles et valorisation)
Marie-Thérèse Dentzer (Service de presse) / Frédérique Concord (Service juridique) / Daniel Renou (Services généraux)
Nathalie Pouvreau (Agence comptable) / Jean-Claude Druart (Thonon-les-Bains)
Michèle Lamouroux (Programmation et financement) / Martine Jallut (Ressources humaines)
INRA,
Direction de l'information et de la communication (DIC), 147 rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07. Tél : (1) 42 75 90 00.
Conception : Philippe Dubois / Imprimeur : Montreuil offset / Photogravure : Vercingétorix
ISSN 1156-1653 Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP